

\$ 1500

A  
6.







6

**A R C H I V**  
**FÜR DIE**  
**PHYSIOLOGIE**

Z.D.

**VON**

**D. JOH. CHRIST. REIL,**  
**PROFESSOR IN HALLE.**



**S E C H S T E R   B A N D.**

---

**MIT ZWEY KUPFERTAFELN.**

---

**H A L L E,**  
**IN DER CURTSCHEN BUCHHANDLUNG**  
**1805.**

1901 OCT 12

FOR CHURCH

AMERICAN

---

# I n h a l t

## des sechsten Bandes.

---

### E r s t e s   H e f t

1. Ueber die Zergliederung des menschlichen Körpers im Alter; von D. B. Seiler. S. 1-119
2. Ueber die verschiedenen Arten (modi) des Vegetationsprozesses in der animalischen Natur, und die Gesetze, durch welche sie bestimmt werden. 120-167
3. Jakob Barzellotti's Prüfung einiger neuern Theorien über die nächste Ursache der Muskelzusammenziehung; aus dem Italienischen übersetzt von Dr. A. F. Nolde, Professor der Medicin auf der Universität zu Rostock. 168-221
- Recension. 222-224

### Z w e y t e s   H e f t.

1. Außerordentliche Erhöhung der Sensibilität; ein Beitrag zu den Erfahrungen über Somnambulismus und thierischen Magnetismus von Doct. Fridrich Hufeland. 225-263
  2. Einige Beobachtungen über thierischen Magnetismus und Somnambulismus von F. Fischer. 264-281.
  3. Anatomisch - physiologische Erklärung der Sinnesverrichtung des Gesichts, von D. Weber in Mainz. 282-326
  4. Anzeigen, 327-416
- Drit-

### Drittes Heft

1. Veränderungen, welche das Blut unter einem Microscopium compositum auf die Einwirkung des Sonnenlichtes, der verstärkten galvanischen Elektricität und verschiedener Reagentien erleidet von Joh. Ant. Heilmann, Med. Doct. in Wien. 417-431
2. Die gleichförmige Wirkung der Natur in der Hervorbringung der Pflanzenkörper. Eine Rede, die von D. Gerard Vrolik, Professor der Anatomie, Physiologie, Geburtshülfe und Botanik am illustren Athenäum zu Amsterdam in der Gesellschaft Felix Meritis gehalten ist. Aus dem Holländischen übersetzt von Joh. Aug. Schmidt, M. D. in Neuwied. 432-451
3. Etwas über das Athemholen und die thierische Wärme; eine Vorlesung von D. Gerard Vrolik in der Gesellschaft Felix Meritis zu Amsterdam gehalten. 452-468
4. Camper's und Hunter's Gedanken über den Nutzen der Röhrenknochen bey Vögeln. Näher erwogen und geprüft von D. Gerard Vrolik in einer, in der Amsterdamer Gesellschaft Felix Meritis den 25sten Januar 1803 gehaltenen Vorlesung. 469-490
5. Ueber die Grundkräfte, nach den Vorstellungen des Immanuel Kant von Johann Rudolph Deimann, Med. Doct. zu Amsterdam. Aus dem Holländischen übersetzt, von Joh. Aug. Schmidt, Med. Doct. 491-517
6. Ist die Lebenskraft im Thier- und Pflanzenreiche der allgemeinen Grundkraft der Materie untergeordnet, oder ist sie eine eigne Grundkraft? von Joh. Rud. Deimann, Med. Doct. in Amsterdam. 518-548
7. Ueber die Bildungsfehler des Herzens; vom Herrn Prof. Meckel, 549-610

---

# Archiv für die Physiologie.

---

Sechsten Bandes erstes Heft.

---

Ueber die Zergliederung des menschlichen Körpers im Alter; von D. B. G. Seiler \*).

---

*En effet, nos différentes parties, ou du moins beaucoup d'elles, passent (on ne peut en douter) par des états sensiblement différens depuis la naissance, jusqu'à une extrême vieillesse, et enfin jusqu'à l'instant de la mort à un âge décrépît. Il est donc évident, qu'une description, qui en seroit faite à une seule époque quelconque de la vie, n'éclaireroit que pour cette époque, et laisseroit ignorer tout ce qui l'auroit précédée et suivie. Tenon. Mémoires de l'institut national des sciences et arts. Paris an 6. Tom. I. p. 560.*

---

**E**s ist allgemein bekannt, wie sehr die Zergliederungskunst in dem verfloffenen Jahrhunderte gewonnen hat.

Die

\*) Anatomiae corporis humani senilis specimen, Auctore Burcardo Guiljelmo Seiler, Med. et Chir. Doctore. Erlangae 1800.

Die neueren Anatomen haben die Organe des Körpers genauer beschrieben und abgebildet, als dies in den ältern Zeiten geschehe. Mit eindringendem Forschungsgeist suchten sie die körperlichen Verschiedenheiten der Nationen, des Geschlechtes, des kindlichen Alters aufzufinden, und diese Theile der Anatomie mit neuen Beobachtungen zu bereichern. Die sprechendsten Beweise geben uns die Schriften des berühmten Blumenbachs und Sömmerrings, von welchen der Eine die Nationalverschiedenheiten der Hirnschädel und die natürliche Verschiedenheit des menschlichen Geschlechtes so vortrefflich angegeben, der Andere uns auf das genaueste mit den körperlichen Verschiedenheiten des Negers von dem Europäer bekannt gemacht hat. Wem ist wol die gelehrte Abhandlung Ackermann's unbekannt, in welcher er die Verschiedenheiten des männlichen Körpers von dem weiblichen beschrieben und neue wichtige Bemerkungen seines Lehrers Sömmerring angeführet hat. Wer weiß nicht, wie viel die Anatomie der Frucht und des neugebohrnen Kindes durch die Bemühungen Trew's, Röderer's, der Brüder Köfslein, Wrisberg's, Danz und Sömmerrings gewonnen hat? Man muß sich wundern, daß bey diesem vereinten Bestreben so vieler berühmten Männer, die Anatomie zu vervollkommen, die vollständige anatomische Untersuchung des Menschen in dem höheren Alter übersehen, und fast ganz vernachlässiget worden ist. Es finden sich zwar zerstreuet oberflächliche Bemerkungen über den Zustand des menschlichen Körpers im höheren Alter, aber selbst Mehrere, welche neuerlich über die gesammte

Anatomie geschrieben, haben diese Bemerkungen nicht alle gesammelt, und, so viel ich weiß, hat noch niemand die Anatomie des höheren Alters in einem Ganzen, nach allen ihren Theilen abgehandelt. Gernet hat zwar über die Wirkung der Trockenheit bey dem Greise eine Dissertation geschrieben, allein der anatomische Theil ist so oberflächlich abgehandelt, daß die gesammte Anatomie nur wenig Vortheil daraus schöpfen kann. Auch Fischer hat in seinem Werke über das Greisenalter die Beschaffenheit der innern und äußern Structur des Körpers nicht ausführlich angegeben. Haller allein zeichnet sich auch hier aus, er führt zwar wenig eigne Bemerkungen an, aber die meisten zu seiner Zeit bekannten Beobachtungen sammelte er mit dem ihm eignen Fleiß. Da er aber bey diesen Bemerkungen auf die Physiologie besonders Rücksicht nahm, so führte er vieles Bemerkenswerthe nicht an. Auch war Hallern mehreres unbekannt, was erst in neuern Zeiten entdeckt oder wenigstens genauer beobachtet worden ist. Es ist aber recht sehr zu bedauern, daß die Anatomie des höheren Alters noch so wenig bearbeitet ist, daß die Anatomen nur oberflächlich von derselben gehandelt und wenig Mühe auf dieselbe verwendet haben. Sehr viele Beobachtungen sind daher noch zu bestätigen und mehrere neue Untersuchungen anzustellen. Denn die genauere Beobachtung der Structur des Körpers in dem höheren Alter ist nicht für überflüssig zu halten, sie ist eben so nützlich und nöthig, als die des Fötus und des Menschen in dem mündigen und männlichen Alter: Ist es der Zweck der Anatomie, uns die Form und Structur des menschlichen

lichen Körpers ganz vollkommen in allen Theilen, in jeder Beschaffenheit kennen zu lehren, so sind offenbar unsere jetzigen anatomischen Kenntnisse noch für sehr unvollkommen und mangelhaft zu halten, da sie sich fast allein über den Fötus, das neugebohrne Kind und den erwachsenen Menschen verbreiten. Der thierische Körper verändert sich aber immer mehr, je länger er zu seinen Verrichtungen gebraucht wird, und nutzt sich endlich so ab, daß er eine ganz andere Gestalt erhält. Es verdient daher diese seine neue Form mit allem Rechte eine eigne Betrachtung. Der besondere Zustand, welchen wir im höheren Alter beobachten, ist demselben eben so natürlich eigen, als jedem andern Alter der ihm zukommende. Erst dann werden wir eine vollkommene und vollständige Anatomie besitzen, wenn sie nicht innerhalb der Grenzen des Kindes- und männlichen Alters eingeschränkt bleibt, sondern sich über die Organe des menschlichen Körpers von dem ersten sichtbaren Zustande des Embryo's an, bis zu dem höchsten Alter, welches Menschen zu erreichen pflegen, ausdehnet. Man könnte vielleicht, um diesen Mangel unserer anatomischen Kenntnisse zu entschuldigen, anführen: die Structur des Körpers im höheren Alter sey so unbeständig, daß sie in verschiedenen Körpern verschieden gefunden werde; es könne also in dieser Rücksicht kein treues und treffendes Bild des höheren Alters entworfen werden. Allerdings ist es eine schwierige Arbeit, die weder von Einem Menschen allein, noch in einer kurzen Reihe von Jahren vollendet werden kann; doch dürfen wir an der Ausführung derselben nicht ganz zweifeln. Würden bey allen Nationen,

unter.



unter welchen Wissenschaften blühen, Leichname alter Menschen anatomisch untersucht und das Gefundene aufgezeichnet, so könnten wir sicher hoffen, daß wir endlich mit Gewißheit erfahren würden, welche Veränderungen im höheren Alter seltner oder häufiger vorkommen, welche beständig sind, welche zur Structur des Körpers in dem höheren Alter eigenthümlich gehören, welche dem höheren, welche dem höchsten Alter eigen sind. Dieses ist, wie ich wenigstens glaube, der Weg, auf welchem wir ein vollkommenes, gut geordnetes Gebäude der Anatomie des menschlichen Körpers errichten und hinlänglich besetzen können. Den Anatomen unseres Zeitalters, besonders denen, welche Verpflegungsanstalten für alte Leute benutzen können, scheint die Bearbeitung dieses Gegenstandes und die Bereicherung der Anatomie mit diesem schon längst vermißten Zweige aufbehalten zu seyn.

Durch die genauere Anatomie und Beobachtung des Menschen in dem höheren Alter, wird aber nicht allein die Anatomie vervollkommenet, sondern es wird auch die gesammte Heilkunde viel Nutzen daraus schöpfen. Die Erklärungen verschiedener physiologischen Aufgaben würden bestimmter und leichter werden, z. B. diejenigen, welche die Ernährung, die Abnahme der Körper- und Seelenkräfte betreffen. Die Vorschriften zur Verlängerung des Lebens würden theils bestätigt, theils berichtigt und eingeschränket werden. Die Pathologie würde in Rücksicht der Beschaffenheit und des Sitzes der Krankheiten des Alters mehr Aufschluß erhalten; die Methode, sie zu heben oder wenigstens zu lindern, würde passender werden; ja vielleicht fände

man einstens die so sehr erwünschten Mittel, die Schwäche des Alters zu heben oder demselben wenigstens ein entfernteres Ziel zu stecken,

So wahr es also auch ist, daß dieser Gegenstand genauer bearbeitet zu werden verdienet, so sehr muß ich die Leser um gütige Nachsicht bitten, daß ich es wagte, durch diese kleine Abhandlung einen Beytrag zur Anatomie des höheren Alters zu liefern. Die Ueberzeugung von der Wichtigkeit dieses Gegenstandes erregte bey mir den Wunsch, durch Sammlung der Bemerkungen und Beobachtungen, welche sich bey verschiedenen Schriftstellern zerstreuet finden, wenigstens die nöthigen ersten Grundlinien zur Beschreibung der Structur des menschlichen Körpers in dem höheren Alter zu ziehen. Ich kann zwar nichts Vollendetes und Vollkommenes liefern, hoffe aber doch durch diese Arbeit zu bewirken, daß man einsehen möge: was in diesem Theile der Anatomie noch zu erforschen ist; welche Beobachtungen zu bestätigen, zu berichtigen oder zu verwerfen seyen; daß diejenigen, welche Gelegenheit haben, Leichname von Greisen zu untersuchen, zur Bearbeitung dieses ungebauten Feldes aufgemuntert würden. Ehe ich aber zu der Beschreibung der Organe des Greises selbst schreite, so sey es mir erlaubt, einige Sätze vor auszuschicken, welche als Gesetze bey den Beobachtungen und Beschreibungen dieser Theile angesehen werden können. Die Leser werden mir verzeihen, daß ich selbst nicht alle diese Regeln befolget habe, wenn sie überlegen, daß ich nicht meine eignen, sondern nur die Beobachtungen anderer anführen konnte, und daß die meisten derselben

ben auf diese Regeln nicht Rücksicht genommen haben. Die Regeln sind folgende:

1) Man muß auf die verschiedenen Grade des höheren Alters Rücksicht nehmen, damit man nicht etwas als dem höchsten Alter eigen angiebt, was dem angehenden höheren Alter zukommt. Denn jede Periode hat ihre eignen Veränderungen, welche zu unterscheiden sind. Es ist zwar schwer zu bestimmen, welches Jahr man als den Anfang des höheren Alters festsetzen soll, und bey der großen Verschiedenheit der menschlichen Naturen scheint es fast unmöglich, etwas Gewisses über diesen Punct bestimmen zu können. Damit man aber doch eine Norm habe, so könnte man der Eintheilung Fischer's folgen, welche passender als andere zu seyn scheint. Nach dieser fängt das angehende höhere Alter vom sechzigsten Jahre an, und endiget sich mit dem siebenzigsten. Das höhere Alter dehnet sich bis zu dem neunzigsten Jahre aus, von da fängt das höchste Alter an, und erstreckt sich ohne feste Grenzen bis über hundert Jahr.

2) Man muß auch auf das Geschlecht Rücksicht nehmen, denn es scheint das weibliche Geschlecht in gewisser Hinsicht später als das männliche denen Veränderungen unterworfen zu seyn, welche der Körper im höheren Alter erleidet, und öfter die höchste Stufe des menschlichen Lebens zu erreichen.

3) Die Beschaffenheit des Körperbaues darf nicht übersehen werden. Denn man hat die Erfahrung gemacht, daß Menschen von schlaffem, weichem und weniger reizbarem Habitus ihre alte Beschaffenheit nicht so frühe und schnell verändern, als die von festeren,

zartem und reizbarerem Körperbaue. Davon scheint auch abzuhängen, daß bey einigen Greisen gewisse Theile rigider und fester, bey andern dieselben Theile schlaffer gefunden werden. Nicht selten verändert sich auch der straffere und zärtere Bau in dem höheren Alter in einen schlaffern und volleren.

4) Es ist ferner zu bemerken, daß bey manchen Individuen gewisse Organe eine eigne angebohrne Beschaffenheit besitzen. So z. B. gehört ohne Zweifel die Verminderung des Volums der Gebärmutter zu denen Veränderungen, welche dem höheren Alter eigen sind. Demohngeachtet hat Röderer bey der Vergleichung der Gebärmutter von jüngeren und älteren Personen oft fast gar keine Verschiedenheit in Rücksicht der Gröfse bemerkt. Doch hebt dieses die Regel nicht auf. Denn wahrscheinlich war die Gebärmutter dieser alten Weiber schon von Natur gröfser, und sie wurde daher nicht merklich kleiner, als sie in dem jüngeren Alter gewöhnlich zu seyn pfleget, ohngeachtet ihre Gröfse durch das Alter vermindert wurde. Dasselbe gilt von der Harnblase, dem Magen und andern Eingeweiden. Wenn sich also auch in einigen Körpern von höherem Alter etwas anders findet, als es gewöhnlich zu seyn pfleget, so wird dadurch die gemeine Regel nicht umgestossen.

5) Von der Lebensart und der Nahrung hängt auch sehr viel ab. Denn derjenige, welcher durch Ausschweifungen und Unmäßigkeit sich früher zum Greise umgeschaffen hat, wird den Gebrechlichkeiten des höheren Alters unter gleichen Umständen mehr unterworfen seyn, wenn er ja eine hohe Stufe des

Lebens

Lebens erreicht, als dem Grade des Greifenalters eigen zu seyn pflaget, in welchem er nun steht. Daher muß man bey solchen Körpern die Erscheinungen nicht nach der Anzahl der Jahre beurtheilen. Bey Menschen, welche mäßig leben, wird man auf einer bestimmten Stufe des höheren Alters nicht so häufige und starke Spuren der Veränderung finden, als bey jenen in derselben Periode. Eben so verhält es sich mit denen, welche häufig Sorgen und Kummer, vieler und anhaltender Anstrengung des Körpers unterworfen waren, mit denen, welche verglichen ein ruhiges und unthätiges Leben führten. Theils werden bey jenen die Erscheinungen des höheren Alters viel häufiger seyn, als bey diesen; theils wird man bey jenen ganz andere Veränderungen bemerken, welche man bey diesen gar nicht beobachtet, und so auch im Gegentheile. Dann haben auch die verschiedenen Handwerke und Künste, mit denen sich die Menschen beschäftigen, Einfluß auf die verschiedene Structur des Körpers in dem höheren Alter. Die verschiednen Nahrungsmittel werden auch manchen Unterschied bewirken. Der Körper derjenigen, welche harte, zähe und rohe Speisen genießen, oder nicht hinlängliche Nahrung besitzen, wird früher altern; er wird die Beschaffenheit des Greifenalters in höherem Grade annehmen, und er wird in gewisser Rücksicht andere Veränderungen erleiden, als derjenige, welcher die entgegengesetzte Diät führet. Vielleicht finden sich auch bey denen Menschen, welche in ihrem ganzen Leben ein und dieselbe Nahrung genießen, andere Erscheinungen, als bey denen, welche

che auch nur einerley Nahrung, aber von anderer Art, oder gemischte Nahrung genießen.

6) Man muß auch im Allgemeinen auf die Nationalverschiedenheiten Rücksicht nehmen, welche, wie ich schon gesagt habe, von der Lebens- und Nahrungsart, der Erziehung, den Nationalgewohnheiten, dem Clima, den endemischen Krankheiten u. s. w. abhängt. Denn wir wissen, daß bey den Bewohnern einiger Gegenden sich die gewöhnlichen Folgen des Alters früher, bey andern später zeigen; daß einigen Nationen überhaupt eine kürzere Lebensdauer von der Natur zugestanden ist, daß bey verschiedenen Völkern durch Kunst oder endemische Krankheiten die äußere Form des Körpers fast auf unzählige Art verändert werde u. s. f.

7) Man muß sich hüten die Wirkung einer örtlichen oder allgemeinen Krankheit als Wirkung des Alters anzunehmen, da die meisten Greise nicht allein an der Gebrechlichkeit des Alters, sondern auch an mannigfaltigen Krankheiten leiden. Daher sollte man nur die Leichname derjenigen Greise zu den Untersuchungen bestimmen, welche ohne Krankheit, wie man zu sagen pfleget, gestorben sind; damit gleichsam eine Norm festgesetzt würde, nach welcher man entscheiden könnte, ob die Phänomene, welche man an andern Leichnamen beobachtet, von einer Krankheit oder von dem höheren Alter herrühren.

8) Um die Anatomie des Greises vollkommen darzustellen, ist es nicht hinreichend, sich blos des Messers zur Untersuchung zu bedienen, wie bisher fast alleine geschehen ist. Man muß sich nicht blos mit Betrachtung der äußern Gestalt begnügen, sondern muß

die

die übrigen Hülfsmittel der Zergliederungskunst anwenden, durch welche wir die innere Beschaffenheit der Theile genauer kennen lernen; z. B. der Einspritzungen, des Microscopes. Man muß verschiedene Theile, besonders des Skelets, ausmessen, wie der unvergeßliche Camper und der berühmte Tenon dieses schon mit den Köpfen thaten, damit man die wechselseitigen Verhältnisse der Theile des Körpers in den verschiedenen Altern und der Theile unter sich erfahre. Man muß über ihre Schwere, Elasticität und Stärke Versuche anstellen; die festen und flüssigen Theile chemisch untersuchen, um zu finden, in wie fern die Mischung der Theile des Körpers in dem höheren Alter von denen des jüngern abweichen, und in wie fern die verschiedene Form derselben davon abhänge; endlich muß man auch noch die Zootomie zu Hülfe nehmen, um diesen Theil der Anatomie des Menschen zu vervollkommen.

9) Damit man von der äußern Gestalt, dem Habitus der Greise und ihren allmäligen Veränderungen eine zuverlässige, genaue Beschreibung erhalte, so ist zu wünschen, daß Aerzte, welche über die Verpflegungsanstalten alter Leute die Aufsicht haben, lebende Greise fleißig beobachten und treue Beschreibungen davon aufzeichnen.

10) Es reicht nicht hin, eine Sache nur Einmal beobachtet zu haben, sondern man muß durch wiederholte Beobachtungen dasselbe bestätigen, ehe man es unter die eigenthümlichen Erscheinungen des höheren Alters setzt. Die Veränderungen, welche  
man

man nur selten findet, könnte man unter den Spielarten oder Anomalieen anführen:

Man wird nun einsehen, welch weites Feld noch öde liegt, das durch den Fleiß der Anatomie bebauet werden kann und bebauet werden sollte. Denn es ist allerdings wahr, was Tenon von dem Nutzen dieses Studiums anführet: „pour obtenir la description exacte et complète de l'un des nos organes, et avoir l'histoire la moins incorrecte, qu'il soit possible de l'ordre, qu'il suit dans le cours de son développement, des changemens, qu'il subit, des expédiens, auxquels la nature a recours pour lui faire exercer ses fonctions durant toute la vie, il devient indispensable, de l'étudier dans les divers états, par les quels la nature le fait passer depuis la naissance jusqu'à la décrépitude.“

## Erster Abschnitt.

### Beschreibung der Knochen, Knorpel und Bänder.

#### A.

#### Geschichte der Knochen, Knorpel und Bänder im Allgemeinen.

##### §. 1.

Von dem Skelete und den Knochen des Menschen im höheren Alter im Allgemeinen.

Die oberflächliche Betrachtung des menschlichen Körpers zeigt uns schon deutlich, daß die festen Thei-



Theile desselben einem ununterbrochenen Wechsel der Materie unterworfen sind, und dass sie in dem verschiedenen Alter der Menschen, bis an das Ende des Lebens, durch wechselseitige Wegsaugung der alten und Ansetzung neuer Theilchen, in Rücksicht ihrer Bestandtheile und ihrer äussern Beschaffenheit, sehr verändert werden *a*). So findet man bey den Knochen der Greise, mit deren Betrachtung ich den Anfang machen will, eine grosse Verschiedenheit von den Knochen des jüngern Menschen. Es ist dieses die nothwendige Folge der Verminderung der gelatinösen Theile in den Knochen der Greise, der Anhäufung der phosphorsauren Kalkerde in denselben *b*), der Verwachsung vieler zur Ernährung bestimmter Gefässe und der Verengerung und endlichen Verschliessung der Löcher, welche zum Durchgang derselben bestimmt sind *c*). Daher verlieret sich jene saftvolle, starke und gleichsam elfenbeinartige Structur der Knochen, welche wir in dem jüngeren Körper bemerken. Sie werden spröder, dünner, leichter, bisweilen verlieren sie über den vierten Theil ihres Gewichtes *d*), und man hat beobachtet, dass alte

*a*) Doutrepont *diff. de perpetua materiei animalis vicissitudine*, Hal. 1798. Uebersetzt in Reil's Archiv für die Physiol. 4 Band 3 Heft S. 460. Van Maanen *diff. de absorptione solidorum*, Lugd. Batavor. 1794. S. 47.

*b*) Herr Hofrath Hildebrandt, dem ich für viele gute Rathschläge und Lehren, welche er mir in der ganzen Laufbahn meines Studirens ertheilte, den innigsten Dank schuldig bin, führt dieses auch an: in seinem Lehrbuch der Anatomie, 2te Aufl. 1798. T. 1. S. 119. Sömmerring in seiner Knochenlehre, Frankfurt am Mayn 1791, S. 2.

*c*) Hildebrandt l. c.

*d*) Sömmerring l. c. p. 45.

alte, besonders weibliche Körper, deren Knochen schon vor dem höheren Alter leichter sind als die der männlichen e), auf dem Wasser schwammen f). Denn durch die Saugadern wird mehr Knochenmaterie weggeführt, als die ernährenden Gefäße zuführen g), da schon die mehresten derselben verschlossen sind. Die Knochen selbst werden kürzer, theils aus den oben angeführten Ursachen, theils weil durch die Rigidität der Muskeln die Enden derselben einander mehr genähert werden. Durch den Mangel der Gallerte wird die Zerbrechlichkeit der Knochen vermehrt h), und die zerbrochenen Knochen verbinden sich größtentheils

e) Sömmerring a. a. O. S. 9. Das Gewicht eines männlichen Skeletes beträgt 150 - 200, das eines weiblichen 100 - 150 Unzen.

f) Sömmerring a. a. O. Fischer de senio, Erford. 1754. S. 59. führt einige Beyspiele von lebenden Menschen an.

g) Sömmerring de cognit. subtil. systemat. lymphat. (in med. usu, Cassell. 1779. p. 12. Testa de vitalibus periodicis aegrotantium et sanorum, Lond. 1787. Vol. II. p. 205.

h) Hildebrandt a. a. O. 4 Th. §. 3253. Sömmerring a. a. O. Th. Bartholin in Caspar Bartholin instit. anat. p. 443. Haller El. physiol. corp. human. Lausannae 1768. Tom. VIII. p. 72. Ephemerid. Nat. cur. Vol. VII. obs. 127. von den Rippen bey einem Greise von 130 Jahren, Philos. trans. nr. 316. Siebold erzählt in seinem chirurg. Tagebuch 1792. S. 21. daß ein 80jähriger Mann durch einen Fall in dem Zimmer das Schenkelbein gebrochen habe. Coster fuhre an, daß bey einer alten Frau die Glieder durch leise Berührung gebrochen seyen; man sehe N. Fontani Respons. et curat. medic. lib. un. Amstelod. 1639. 12. p. 10. Hildan bemerkt in der Cent. observat. daß bey einem Greise die Knochen von selbst gebrochen seyen.

theils erst nach längerer Zeit i), oder bisweilen gar nicht k). Die Markzellen zwischen den beiden Platten der Knochen verschwinden ganz, weil die Zellen durch Weglaugung zerstöret, oder ihre Zwischenräume, durch zwischen dieselben abgesetzte Knochenmaterie, ausgefüllt wurden, und die Substanz der Knochen dichte wird. Nach Herrn Hofrath Sömmerring l) haben die Knochen der Greise eine gelbere Farbe als in jüngern Körpern. Ich bemerkte dieses auch. Du Hamel behauptet dagegen, sie würden weißer m). Die Knochenhaut wird trockner n), und hängt fester mit dem Knochen zusammen. Mein verehrungswürdiger Lehrer, Herr Professor Schreger, welcher die Gewo-

gen-

i) G. v. Swieten commentar. in Herm. Boërhaavii Aphorism. Tom. 1. p. 572 et 592. „Brachii os fractum in recens natis duodecim dierum spatio sanatum fuit; in adultis triplum fere hujus temporis, et in senibus adhuc plus requiritur in tali casu.“ Isenflamms Versuch über die Knochen, Erl. 1782. p. 29. Boehmer de ossium callo, Lips. 1748. p. 11.

k) Paulus Ammanus führet ein Beyspiel in Consil. de institut. medic. emendatione suscipienda, Lib. V. Part. II. Sect. 1. Cap. 1. §. 14 an, daß bey einem Greise von 80 Jahren die gebrochene Tibia und Fibula nicht mehr heilten. Doch finden wir auch Beyspiele, daß gebrochene Knochen bey Greisen heilten; wir finden ein solches von einer 98jährigen Frau, bey welcher eine sehr starke Fractur heilte, in Sayard nouveau recueil d'observations chirurgicales. Paris 1702. 8vo. Obs. CXX, p. 523. u. folg.

l) l. c. p. 4.

m) Mém. sur les os, in Mém. de l'acad. royale des sciences, an 1742. „La dureté des os des viellards se fait connoître par leur couleur. Ils sont blancs, au lieu que les os des jeunes animaux sont rougeâtres.“

n) Gernet de siccitatis senilis effectibus. Lips. 1758. p. 10.

genheit hatte, mir das mitzutheilen, was er in dem Leichname eines sechzigjährigen Mannes zu beobachten Gelegenheit gehabt, fand die Beinhaut an den Schienbeinen mit varicösen Venen überzogen *a*), gleichsam bemahlt. Die graugelbe Farbe des Knochenmarkes verändert sich in eine braungelbe *p*). Nach Palfyn *q*) verliert das Knochenmark die Fettigkeit, wird flüssiger und wässriger. Palfyn *r*), Grützmacher *s*), Hagemeyer *t*), erwähnen, daß man öfters eine geringere Quantität Markes in den Knochen finde, und geben dieses als Ursache der leichteren Zerbrechlichkeit der Knochen in dem höheren Alter an. Sömmerring widerspricht aber dieser Meinung, nach ihm trägt das Mark nichts zur Verbindung der einzelnen Theile der Knochen bey; denn man finde in den Knochen der Greise eine grössere Menge Markes als bey jüngern im Verhältnisse zu der Knochen-Substanz, und doch wären sie zerbrechlicher. Er glaubet dage-

*a*) Isenflamm l. c. p. 35. „die Beinhaut sitzt desto fester auf, je älter die Knochen sind.“

*p*) Sömmerring l. c. p. 21.

*q*) Chirurg. anatom. übers. Nürnberg 1760. Tom. 2. p. 54.

*r*) l. c. p. 39.

*s*) De ossium medulla. Lips. 1748. p. 55 et 39. „Medullae vero decrementum, quod in senum decrepitorumque ossibus, in primis cylindraceis, persaepe evidens satis est, easdem fere agnoscit causas, quibus omnia eorundem habentur sensoria organa.“

*t*) De fibra senili, Lips. 1746. p. 25. Reicht de ossium ortu atque structur. Lips. 1760. p. 31. Duverney de structura et sensibilit. medull., in Hist. et mém. de l'Acad. roy. des sc. Paris 1700.

dagegen, daß die leichtere Zerbrechlichkeit von der grösseren Quantität der Erde und dem dünneren Baue der Knochen abhängt <sup>2)</sup>. Es ist auch nicht wahrscheinlich, daß die Theilchen der Knochen durch das Mark fester vereinigt werden. Denn so lange Leben in den thierischen Theilen vorhanden ist, können nicht leicht Feuchtigkeiten durch unorganische Poren durchschwitzen; überdies findet man kein Mark in den Knochen der mehresten Vögel, und auch selbst in einigen Knochen der Menschen z. B. in dem Siebbeine zeigt sich keine Spur desselben.

Sue <sup>3)</sup>, welcher Skelete von verschiedenen Altern ausgemessen hat, fand, daß vom 20ten oder 25ten Jahre an das Verhältniß der Theile des Skelets nicht mehr verändert werde, sondern das Verhältniß der Grösse des Rumpfes zu der Grösse der Extremitäten, durch den übrigen Theil des Lebens dasselbe bleibe, so daß der obere Rand der Vereinigung der Schambeine immer den Mittelpunkt zwischen dem Wirbel und der Fußsohle bildet. Doch weiche der Körper von diesem Gesetze ab, wenn das Rückgrat gekrümmt werde, „comme cela arrive quelque fois à mesure qu'on approche de la vieillesse, ce qui fait alors un accident particulier.“ Er fand bey Menschen von 20-25 Jahren, deren Grösse fünf Fuß vier Zoll betrug:

Die

<sup>2)</sup> l. c. p. 3. 22. 45.

<sup>3)</sup> Sur les proportions du squelette de l'homme, in Mémoires préf. T. II. p. 572.

Die Länge des Rumpfes = 2' 8"  
 der obern Gliedmassen = 2' 6"  
 der untern Gliedmassen = 2' 8"

Da die Knorpelscheiben zwischen den Wirbelbeinen dünner werden, so verlieret das Rückgrat von seiner Länge, nicht selten werden auch die Extremitäten kleiner, und das ganze Skelet wird daher kürzer, als es in dem mittleren Alter war <sup>w)</sup>; dieses zeigt sich um so deutlicher, je mehr der Körper zugleich gekrümmt wird. Wahr und der Natur getreu ist der dichterische Ausdruck des Corn. Gallus:

*Labitur ex humeris demisso corpore vestis,  
 Quaeque brevis fuerat, jam modo longa  
 mihi est.*

*Contrahimur, miroque modo decrescimus ipsi,  
 Diminui nostri corporis ossa putes.*

## §. 2.

Von den Knorpeln im Allgemeinen.

Weil die ernährende Lymphe in zu geringer Menge oder auch von schlechter Mischung zu den Knorpeln geführt wird und die kleinern Gefäße verwachsen, so werden die Knorpel der Greise dichter, spröder, weniger elastisch, mehr zusammengedrückt und bisweilen bekommen sie Risse <sup>x)</sup>. Häufig findet man sie dünner. Dieses bemerkte der Professor Schreger in dem angeführten Greise, vorzüglich in den Gelenken

<sup>w)</sup> Haller l. c. p. 88.

<sup>x)</sup> Haase de fabric. cartilag. Lips. 1767. p. 30. Isenflamm l. c. p. 44.

ken y), welche häufig bewegt werden, z. B. in der Gelenkpfanne, dem Knie, wovon unten mehrere Beyspiele vorkommen werden. Doch werden die beständigen Knorpel später und seltener als die unbeständigen in Knochen verwandelt z). F. A. Walter a) giebt folgendes als Ursach davon an: eistlich sind die beständigen Knorpel fester und elastischer, als die unbeständigen; sie unterstützen daher die Kraft ihrer Gefäße, um sich dem Eindringen der erdigen Theile zu widersetzen, mehr, als die nicht beständigen Knorpel. Sie drücken die Gefäße mehr zusammen, und hindern also, daß die erdigen Theile in die feinem Oeffnungen der Gefäße eindringen können. Er vermuthet ferner, es möchte vieles auf die besondere Schwere der Gefäße und auf ihre mehrere oder wenigere Dichtigkeit ankommen, da sie vermöge der besondern Schwere, leichtere oder schwerere Theile annehmen, und vermöge der verschiedenen Dichtigkeit schwerere oder leichtere Theile langsamer oder geschwinder durchlassen werden. Er theilet die Verknöcherung der beständigen Knorpel in die wahre und falsche ein. Wahre Verbeinerung findet nach ihm Statt, wenn sich der beständige Knorpel in seinem innern Wesen in Knochen verwandelt, so wie die unbeständigen Knorpel; falsche Verbeinerung nimmt er dann an, wenn sich an der äußern

B 2

Ober-

y) Auch bey altern Pferden werden die Knorpel der Gelenke dünner, nach la Fosse Lehrbegriff der Pferdearzeney, aus dem Franz. Prag und Leipz. 1787. 1 Th. S. 142.

z) Blumenbach Gesch. der Knochen. Gött. 1786. S. 60.

a) Anatomisches Museum, gesammelt von J. G. Walter, beschrieben von A. G. Walter, Berlin 1796. S. 13.

Oberfläche eines beständigen Knorpels Knochenmaterie ansetzt, und auf solche Art der beständige Knorpel in Knochen sich zu verwandeln scheint. Jeder beständige Knorpel wird nämlich mit einer Knorpelhaut überzogen, und ist, da wo er mit einem Knochen oder mit einem andern Knorpel durch ein Gelenk verbunden ist, mit Bändern umgeben, welche einen grossen Theil des Knorpels bedecken, und viele und ansehnliche Gefässe enthalten. Diese Gefässe sind theils zur Ernährung der Bänder bestimmt, theils sondern sie in Verbindung mit dem Gelenkfette den Gelenksaft ab. Wird aber durch diese Gefässe Knochenmaterie abgelagert, so wird die Oberfläche des Knorpels mit einer knöchernen Kruste überzogen, und der Knorpel liegt in dieser Scheide zusammengepresst, und kleiner, als er vorher war. Da diese falsche Verbeinerung im Allgemeinen häufiger ist, als die wahre, so hat dieses zu der irrigen Meinung Anlaß gegeben, die beständigen Knorpel verwandelten sich so in Knochen, daß sich die Knochenmaterie an ihrer äusserlichen Oberfläche zuerst ansetze, bey den unbeständigen fange die Verbeinerung in der Mitte an. Betrachtet man aber die auf die falsche Art verknöcherten Knorpel genauer, so bemerkt man auch in der Mitte einen Knochenkern, wie ich bey einem Präparate, welches mir mein verehrungswürdiger Lehrer, Herr Hofrath Loschge, mitgetheilet hat, selbst finde. Unten werde ich angeben, welche beständige Knorpel besonders häufig bey Greisen verknöchern. Ich muß nur noch einige von den verschiedenen Meinungen anführen, auf welche Weise die Knorpel und andere Theile verknöchern; ein Gegenstand,



stand, welcher genauer untersucht zu werden verdient. Nach Einigen werden die festen Theile nach und nach fester und endlich in Knochen verwandelt; andere *b)* behaupten, die Knorpeltheilchen würden zuerst eingezogen und zerstört, und an den Platz derselben würden Knochentheilchen abgesetzt. Es ist zwar schwer zu bestimmen, welche Meinung der Wahrheit ganz gemäß sey. Doch scheint die letztere derselben näher zu kommen, wenn wir nicht etwa annehmen wollen, es werde öfters in die Zwischenräume der Knorpel- und Bänder-Substanz u. s. w. Knochenmaterie zuerst abgesetzt, und wenn dieses geschehen ist, die kleinern Theilchen der eigenthümlichen Substanz weggepresst, aus ihrem Zusammenhange gerissen und weggezogen. F. A. Walter stimmt für diese Meinung *c)*.

### §. 3.

Von den Bändern im Allgemeinen.

Die beständige Begleiterin des Alters, die Rigidität, findet man auch bey den Bändern *d)*. Sie verlieren die Elasticität, sie werden saftlos und zusammengezogen, callös und verdickt, nicht selten werden sie in Knorpel verwandelt, und; bisweilen wird Knochenmaterie

*b)* Ita statuit van Maanen l. c. p. 46.

*c)* l. c. p. 17.

*d)* Morbus hic, senibus inevitabilis, ipsius vitae actione citius aut serius, plus minus exercitatae orrus, et senectus ipsa est morbus, quem nullus medicorum unquam curavit, nec spes est, remediis unquam curatum iri. Vid. Bachericht disp. de morbis ligamentor. Lugd. 1750. §. XXXVIII. in Halli. Disput. pract. T. VI. recusa.

materie in ihnen abgelagert. Dieses ist die häufigste Ursache der sogenannten falschen Ancylosen. Dazu kommt noch, daß die in den Gelenken zur Absonderung des Gelenksaftes bestimmten Organe saftlos und verstopft werden e), daher wird eine geringe Menge Gelenksaft abgefondert, und endlich wird er ganz verzehret, da weniger verdünnender Stoff hinzukommt und die Einsaugung demohngeachtet fort dauert. Ist er aber weggefohen, so werden die Knorpel durch das wechselseitige Reiben entzündet, es erfolgt die Ausschwitzung einer vereinigenden, oder wie Hunter sagt, verknöchern den Feuchtigkeit, wodurch die Gelenke vereinigt werden, und zu der falschen Ancylose, welche schon vorher durch die Rigidität der Bänder entstanden war, kommt nun auch die wahre Ancylose. Aus mannigfaltigen Ursachen entstehen wol auch bisweilen in jüngern Körpern Ancylosen f); da sie aber

e) *Monro a descr. of all the bursae mucosae of the human body*, Edinburg 1788. *Goetz de morbis ligamentorum ex materiei animalis mixtura et structura mutata cognoscendis*, Berolin. 1799. p. 23. *Van Swieten Commentar. in Boerh.* §. 555.

f) Ein merkwürdiges Beyspiel von einem Kinde, welches in der zweyten Woche nach der Geburt starb, führt *Lofchge an*, in *Commentat. anatom. de scelet. hominis symetrico*, Erlang. 1795. pag. 65. Das mittlere Zungenbein war bey diesem Kinde schon ganz verknöchert, die untern Seitenzungenbeine oder die größern Hörner, welche gewöhnlich früher verknöchern, waren noch ganz knorplicht, die obern, die hier länger als die untern waren, und welche gewöhnlich später verknöchern, waren schon ganz in Kno-

aber am häufigsten in dem Greisen- und höchsten Alter vorkommen, so scheinen sie demselben, nach einem bestimmten Naturgesetz eigen zu seyn g).

## B.

Befondere Geschichte der Knochen, Knorpel und Bänder.

## §. 4.

## Von den Schädelknochen.

Die Schädelknochen, vorzüglich die Scheitelbeine, werden dünner, an einigen Stellen fast ganz weggesogen, so daß sie äußerst dünne werden, und man größere Löcher und Lücken in denselben bemerkt h). Es können daher die dünnern Schädelknochen leichter brechen, leichter eingedruckt werden, und durch spitze Instrumente tödtliche Wunden entstehen, wenn man gleich in der Haut keine große Wunde bemerkt; denn die dünnen Knochen können der Spitze des Instruments nicht stark genug widerstehen, um das Eindringen derselben in das Gehirn zu verhindern. Die Mark-

zel-

Knochen verwandelt und mit dem mittleren Zungenbeine durch Ancylose verbunden. Wie mir der Verfasser sagte, so war auch der Oberarm mit dem Vorderarm durch vollkommene Ancylose vereinigt.

g) van de Wynperffe de ancyloscos path. et curat. Lugd. Batav. 1783. p. 12.

h) Sömmerring l. c. p. 46. Blumenbach Coll. Cran. Dec. II. p. 3. In cranio Kirgisae- Caissacci orbitarum parietes, superiorem, interiorem et inferiorem, tenuissimos, osscam eorum substantiam hinc illinc plane resorptam, reperit. Walter l. c. p. 123. et 124.

zelle (Diploe) zwischen der äußern und innern Platte der Schädelknochen verschwindet; darauf muß man bey der Trepanation der Greise aufmerksam seyn, denn da größtentheils die Markzellen fehlen, so findet man bey derselben nicht die rothe Farbe der Späne. Viele Löcher, durch welche Gefäße gehen, werden geschlossen. Wie das Gewicht der Schädel bis in das mittlere Alter zugenommen hat, so nimmt es bey denen, welche sich dem höheren Alter nähern, wieder ab. Tenon <sup>i)</sup> fand folgendes Verhältniß des Gewichts der Schädel ohne den Unterkiefer in verschiedenen Altern:

|                                |   |    |             |              |
|--------------------------------|---|----|-------------|--------------|
| Das Gewicht des Schädels eines |   |    |             |              |
| zeitigen Kindes                | = | —  | Unz. 10 dr. | 29,49498 gr. |
| im sechsten Jahre              | = | 8  | —           | 6,34931.     |
| eines Erwachsenen              | = | 20 | 3           | 24,92902.    |
| im hohen Alter                 | = | 12 | 1           | 62,91082.    |

Von dem mittleren bis zu dem hohen Alter hat also das Gewicht des Schädels 8 Unz. 1 drach. und 33,64138 gr. oder den gedoppelten fünften Theil verlohren.

In Rücksicht des Umfanges sind die Schädel auch nach dem verschiedenen Alter verschieden. Tenon

i) Recherches sur le crane humain, in Memoires de l'institut national des sciences et arts, an 6. T. I, p. 221. Tenon hat bey den Wagungen und Ausmessungen, welche ich hier anführe, Schädel von Franzosen gebraucht, und zwar bey dem reifen Kinde und bey dem Kinde von sechs Jahren 4; bey dem Erwachsenen oder nach dem Ausbruch des Weisheitszahnes 20 Schädel; bey dem hohen Alter Einen Schädel einer alten Frau von 101 Jahren. Er bediente sich auch des neuen französischen Maasses und Gewichts; ich habe dies auf das alte Gewicht und Maass reduciret, nach welchem 72 Gr. eine Drachme, 8 Drachmen eine Unze und 12 Linien einen Zoll betragen.

non k) hat neuerlich folgende Beobachtungen darüber bekannt gemacht.

Der große Umkreis fängt bey der Vereinigung der Nasenbeine mit dem Stirnbeine an, läuft längs der Pfeilnath über das Hinterhauptsbein, die Grundfläche des Schädels, des Gaumengewölbes hin, zwischen die Kiefer durch, steigt am Gesichte in die Höhe, und endiget sich da, wo sie angefangen hat, nämlich bey der Vereinigung der Nasenbeine mit dem Stirnbeine, er beträgt:

|                        |   |     |         |
|------------------------|---|-----|---------|
| bey dem zeitigen Kinde | = | 11" | 4,576." |
| im sechsten Jahre      | = | 17  | 8,816.  |
| bey dem Erwachsenen    | = | 18  | 8,821.  |
| in dem hohen Alter     | = | 19  | 3,023.  |

Der kleine Umkreis geht von dem hintern Ende eines Jochfortsatzes unter der Grundfläche des Schädels bis zu dem hintern Ende des gegenüberstehenden hin, dann auf beiden Seiten über den Schuppen-theil des Schlafbeins und über die Scheitelbeine nahe an ihrem vordern Rande bis an die Pfeilnath, wo beide Enden zusammenkommen, er beträgt:

|                        |   |    |         |
|------------------------|---|----|---------|
| bey dem zeitigen Kinde | = | 9" | 2,395"  |
| im sechsten Jahre      | = | 13 | 11,143. |
| bey dem Erwachsenen    | = | 15 | 10,166. |
| in dem hohen Alter     | = | 15 | 4,907.  |

Der horizontale Umkreis geht um den ganzen Schädel herum, an dem höchsten Theil der Stirne, da wo der Schädel den größten Umfang hat:

|                               |   |     |        |
|-------------------------------|---|-----|--------|
| bey dem zeitigen Kinde ist er | = | 10" | 9,001" |
| in dem sechsten Jahre         | = | 16  | 4,425. |

bey

bey dem Erwachsenen = 18 10,150.

in dem hohen Alter = 18 4,790.

Der grofse Durchmesser ist die längste Linie von dem vordern bis zu dem hintern Theil des Schädels,

bey dem zeitigen Kinde ist er = 3" 8,344"

in dem sechsten Jahre = 5 8,266

bey dem Erwachsenen = 6 7,341

in dem hohen Alter = 6 2,911.

Der kleine Durchmesser ist die längste Linie von einer Seite des Schädels zu der andern,

bey dem zeitigen Kinde ist er = 2" 7,896"

in dem sechsten Jahre = 3 8,787

bey dem Erwachsenen = 5 2,950

in dem hohen Alter = 5 2,950.

Die Höhe des Schädels ist die Linie zwischen der Grundfläche des Schädels und dem Scheitel, wo ein Theil von dem andern am weitesten entfernt ist,

bey dem zeitigen Kinde ist er = 2" 4,795"

in dem sechsten Jahre = 3 7,857

bey dem Erwachsenen = 4 2,989

in dem hohen Alter = 3 11,888.

Aus diesen Beobachtungen sehen wir, daß alle Dimensionen des Schädels in dem hohen Alter kleiner werden, den grofsen Umkreis, welcher, wenigstens nach Tenon's Beobachtungen, noch um einige Linien zunimmt und den kleinen Durchmesser ausgenommen, der fast nichts von der Gröfse verliert, welche er im männlichen Alter hatte.

Die Näthe des Schädels werden durch den in dieselben abgesetzten Knochenfaß so vertilgt, daß anfangs nur eine etwas vertiefte Linie zurückbleibt, endlich

lich aber jede Spur verschwindet *l)*. Dieses geschieht früher in der innern als in der äussern Seite der Hirnschaale, am spätesten gewöhnlich zwischen beiden Platten *m)*. Da die Näthe fehlen, so gehen Brüche leichter von einem Schädelknochen in den andern über *n)*. Oefters ist aber doch der Knochen an der Stelle, wo ehemals die Näthe waren, dünner und durchscheinender, und nicht selten findet man an diesen Stellen kleine, den Knochen durchbohrende Löcher, in unbestimmter Anzahl und Ordnung, welche wahrscheinlich zu dem Durchgang der Gefäße bestimmt sind *o)*. Bis jetzt ist es noch nicht durch sichere Beobachtungen bewiesen, in welchem Alter die Näthe zu verwachsen pflegen, bey welchen sich dieses zuerst ereignet, und wenn sie endlich ganz verschwinden? Es scheint dieses nach dem Clima, vielleicht auch nach dem Geschlechte und der eignen Beschaffenheit jedes einzelnen Menschen verschieden zu seyn. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß die Stirnnath früher als die übrigen verwächst, doch fand man sie auch noch im höheren Alter. *Diemerbroeck p)* sah bey einem funfzigjährigen Manne die Stirnnath unverehrt, ohn-

*l)* Hildebrandt a. a. O. S. 287. Dasselbe geschieht auch bey den Thieren, daher ist vielleicht die falsche Meinung des Aristoteles entstanden, daß die Hunde keine Næthe hätten, er untersuchte vielleicht Schädel von alten Hunden. Hist. nat. lib. 3. c. 7.

*m)* Sömmerring l. c. p. 45.

*n)* Palfyn l. c. p. 72.

*o)* Bose de futurarum cranii humani fabricatione et usu. Lips. 1763.

*p)* Anat. lib. IX. cap. IV.

ohngeachtet die Pfeil- und Lambda-Näth fast ganz verschwunden waren, einen ähnlichen Schädel sah ich in des Herrn Hofrath Lofchge's Vorlesungen über Osteologie *q*). Hildebrandt fand *r*) die Stirn- und alle anderen Näthe in einem Schädel, bey welchem alle Zähne fehlten; ich habe dieses auch bey einem andern Schädel beobachtet. Unter den übrigen Näthen verschwindet häufiger und früher die Pfeilnath *s*), nach dieser die Kranznath; seltner die Schuppen- und Zitzennath *t*). So viel man aus den Beobachtungen folgern kann, verwächst die Lambdanath unter allen am spätesten, sie hat auch grössere Einschnitte und Zähne,

*q*) Auch an demjenigen Schädel, welchen er in seinem Werke über die Knochen des menschlichen Körpers, Erlangen 1796 Tab. III. abgezeichnet hat, findet sich noch die Stirnnath vollkommen.

*r*) l. c. §. 180.

*s*) Eustach. bemerkte in seinem Buche: de ossium examine p. 148, er habe zuerst beobachtet, daß die Pfeilnath oft fehle, und er habe in funfzehn Schädeln, bey welchen alle Näthe noch sehr deutlich zu sehen waren, die Pfeilnath schon vollkommen verwachsen gefunden. Man vergl. Eustach. Tab. anat. Amstelod. 1722. Tab. XLVL Fig. III. Blumenbach Geschichte der Knochen S. 178. Desselben Coll. Cran. Dec. I. pag. 17. an einem Schädel, wo alle andere Näthe noch vorhanden waren und die übrigen Zeichen des Alters fehlten.

*t*) Caffebolin Tract. de aure humana, Hal. 1734. Tr. I. p. 16. „in senibus etiam, quorum futurae propter coalescentiam ossium non amplius sunt conspicuae, inter partem squamosam et os bregmatis futuram observavi, quae partis squamosae ab osse bregmatis separationem admittebat. Basin partis petrosae in senibus cum osse occipitis aliquando concretam observavi.“



Zähne als alle übrigen u). Am seltensten findet man alle Näthe verwachsen v). Celsus w) berichtet: man finde die gänzliche Verwachsung der Näthe häufiger in heissen Gegenden. Durch Meibom x) wird dieses bestätigt; er führt an, man finde in den Schädeln der Mohren von einem etwas hohen Alter keine Näthe. Dasselbe sagt Fallopius von den Italiänern, doch werden noch genauere und häufigere Untersuchungen erfordert, um dieses bestimmt behaupten zu können.

Die Verwachsung der Näthe ereignet sich zwar größtentheils bey Greisen, doch ist sie ihnen nicht ausschliesslich eigen. Denn bisweilen findet man auch bey jüngern Menschen einige Näthe verwachsen.

Heben-

\*) Contra Andr. Spigelius de C. H. fabr. Ven. 1627. *primum lambdoidem vult deleri.*

v) Schneider de catarrh. Lib. II. Cap. VI. pag. 391. Meibomius de futuris cranii, Altdorf. 1691. pag. 9. beschreibt einen Schädel, wo sich keine Näthe fanden. Aristoteles bemerkt dieses an zwey Stellen, aber als etwas seltenes, und das es nur bey Männern gefunden werde. Reinerus Reineccius in Origin. Brandenburg. pag. 55. erzählt: es finde sich zu Heilbrunn der Schädel von Albrecht Achilles, Markgr. zu Brandenburg, an welchem man keine Spur von einer Nath bemerke. Vertuniani Comm. in Hipp. de vuln. capit. und Pareus Chirurg. cap. 3. führt an, daß bey denen, bey welchen alle Näthe verschwinden, eines oder zwey Löcher in den Seiten-Scheitelbeinen neben der Lambdanath entstehen. Diese Meinung ist vielleicht in der Vermuthung älterer Anatomen gegründet, daß die Näthe zur Verdunstung der Dünste des Kopfes dienen. Doch kann man wol bisweilen ein Seiten-Scheitelbeinloch noch offen finden.

w) de medic. I. 8. cap. I.

x) Meibom. I. c. p. 8.

**Hebenstreit** *y*) z. B. sah die Pfeilnath, **Sömmerring** *z*) die Nath zwischen dem Schläfebein und dem Hinterhauptstück des Grundbeines schon bey Kindern verwachsen. **Bose** *a*) fand in dem Schädel einer Frau, welche kaum das dreyßigste Jahr erreicht hatte, die Pfeil- und Kranz - Nath nicht mehr. Dieses wird besonders durch Krankheiten bewirkt; vielleicht ereignet es sich auch vorzüglich bey denjenigen, welche mit fast ganz verwachsenen Kopfknochen gebohren werden, was wol sehr selten vorkommt, oder bey solchen, welche schon von Geburt eine große Neigung zu frühzeitiger Verknöcherung und so auch zur Verwachsung der Näthe haben. **Blumenbach** sah in dem Schädel eines rhachitischen Knaben von sieben Jahren fast alle wahren Näthe verschwunden *b*). Sehr selten ist es wol, daß man bey einem funfzigjährigen Manne, durch die noch nicht verwachsene vordere Fontanelle, die Pulsader schlagen fühlen kann; was **Meibom** anführet *c*).

Die

*y*) Er führt in seinem Progt. de rarioribus quibusdam ossium moment. Lips. 1740. pag. 6. ein Beyspiel von einem vierzehnjährigen Knaben an, bey welchem alle. (epiphyfes) Ansätze und die Seitenscheitelbeine so verwachsen waren, daß man keine Spur von einer Nath fand.

*z*) l. c. p. 45.

*a*) De suturarum cranii humani fabricatione et usu, Lips. 1763. Ein ähnliches Beyspiel findet man in **Kweckschool** 2 Deel. pag. 44. fig. 1-4., im zwanzigsten Jahre war schon die Pfeil- und Kranz - Nath verwachsen. Dasselbe bemerkte man auch bisweilen bey Thieren, von einem jungen Elephanten führt **Sömmerring** ein Beyspiel an; vom Hirn- und Rückenmarke, Mainz 1783. pag. 10. not. c.

*b*) Geschichte der Knochen, pag. 38.

*c*) Meibom. Diff. cit. pag. 6.

Die Stirnhöhlen werden erweitert, so daß die Stirnbeinwulst und Augenbraunbogen desto mehr hervorragen, je älter der Mensch ist; daher erscheint die Stirnglatze über der Nasenwurzel tiefer eingedrückt und deutlicher *d*).

In dem innern Theile des Schläfebeins bemerkt man nach *Cassebohm e)*, daß die Furche, wo sich der äußere Gehörgang endiget, und in welchem das Paukenfell ausgespannt ist, sehr verengert werde. Er führt auch an, der hintere Theil der Paukenfellhöhle werde kleiner, als er in den Erwachsenen zu seyn pflegt, und dieses zwar deswegen, weil die Höhlungen und Zellen des Zitzenfortsatzes größtentheils verwachsen seyen *f)*. *Murray g)* behauptet dagegen, diese Zellen verwachsen und verschwänden in dem höheren Alter nicht, und *Arneemann h)* versichert, er habe diese Zellen in den Schädeln von Menschen im hohen Alter noch offen gefunden, in welchen er keine Spur der Nähe mehr bemerkte, ich selbst fand dieses in einigen ganz zahlosen Schädeln. Es kann also auch bey Menschen von höherem Alter die Trepanation des Zitzen-

*d)* *Camper* über die natürliche Verschiedenheit der Gesichter, übers. von *Sommerring*, Berlin 1792. pag. 34. *Ackermann* über die körperlichen Verschiedenheiten des Mannes vom Weibe, übers. von *Wenzel*, Koblenz 1788. pag. 36. *Sommerring* l. c. pag. 99.

*e)* l. c. T. III. pag. 30.

*f)* l. c. T. III. pag. 47.

*g)* Abhandl. der königl. Schwed. Acad. übers. von *Kästner* und *Brandis*. B. 5. Quart. 3. No. 5.

*h)* Bemerk. über die Durchbohrung des process. mast. in gewissen Fällen der Taubheit, Götting. 1792. pag. 24.

Zitzenfortsatzes unternommen werden. Das rundlich-dreyeckige Fenster wird bey Greifen enger i) und mehr rückwärts gekehret, es leget sich mehr Knochenmasse um dieses Fenster an, so dass es endlich gegen den Canal des Steigbügelmuskels schauet, folglich fast senkrecht gegen das Paukenfell liegt k). Wildberg l) behauptet, man könne in Rücksicht der Verschiedenheit der Grösse des Diameters des rundlich-dreyeckigen Fensters nicht auf das verschiedene Alter Rücksicht nehmen, denn er habe in mehreren Schädeln, deren Nätze schon verwachsen und deren Kiefer schon zahnlos waren, den Diameter eben so lang, als bey jüngern Menschen gefunden, dagegen sey die Grösse in den Schädeln jüngerer Menschen sehr verschieden gewesen.

Der lange, dünne, gebogene Fortsatz (processus Ravii) des Hammers hängt bey den Greifen an den Häuten m), welche die Sehnen des schiefen Muskels (musculus mallei externus) umgeben, und verwächst mit der Furche des Gehörganges, welche für das Paukenfell bestimmt ist, so dass man ihn schwer von diesen unterscheiden und nur mit vieler Schwierigkeit von ihr trennen kann n).

Cassebohm hält das runde Knöchelchen nicht bloß für einen Ansatz, welcher erst mit der Zeit in

i) Cassebohm l. c. T. III. pag. 39.

k) Sommerring Knochenlehre pag. 139. §. 143. Cassebohm l. c.

l) Versuch über die Gehörwerkzeuge, Jen. 1795. pag. 73.

m) Halper el. phys. T. V. pag. 210.

n) Cassebohm l. c. T. IV. pag. 53.

in einen Fortsatz übergehe, sondern für einen besondern Knochen, welcher nicht allein in dem Kinde, sondern auch in dem Greise von dem Ambos getrennt werden könne *o*). Neuere Untersuchungen belehren uns aber, daß dieses Knöchelchen fast niemals von dem Ambos getrennt, sondern vielmehr schon im neugebohrnen Kinde mit ihm als ein kleiner Fortsatz verwachsen sey *p*). Die Gehörknöchelchen findet man nicht selten bey Greisen ancylosiret *q*).

### §. 5.

#### Von den Gesichtsknochen.

Die Näthe der Gesichtsknochen (harmoniae) verwachsen selten, doch hat man Beyspiele, daß auch diese verschwunden waren *r*). Besonders diejenigen, welche die Nasenbeine unter sich und mit dem Oberkiefer vereinigen; auch die Thränenbeine sind bisweilen so fest mit dem Siebbeine verbunden, daß sie einige für Theile dieses Knochens, nicht für eigne Beine ansehen *s*). Die untern Muschelbeine ver-

*o*) l. c. T. IV. pag. 55.

*p*) Sömmerring l. c. pag. 146. Blumenbach Geschichte der Knochen, S. 144. et 145.

*q*) P. F. Meckel diss. de labyrinth. auris contentis. Argent. 1777.

*r*) Blumenbach Coll. cran. Dec. II. pag. 10. Perill. Mayer Beschreibung des ganzen menschlichen Körpers, Berlin und Leipzig. 2. B. S. 99.

*s*) The Anatomy of the Bones, muscles and joints, by John Bell. 1794.

verwachsen nicht selten mit dem Oberkiefer, doch geschieht dieses bisweilen auch in jüngern Körpern <sup>1)</sup>).

### §. 6.

#### Von den Zähnen und den Kiefern.

Die mehresten Anatomen sind der Meinung, daß die ernährenden Gefäße und die Nerven der Zähne kleiner, endlich ganz zerstöret, die Oeffnungen und Canäle der Zahnwurzeln geschlossen werden. Hunter <sup>2)</sup> behauptet aber dagegen, die Canäle und Gefäße würden auch bey Greisen nicht geschlossen, denn er habe die Gefäße auch noch bey solchen Greisen eingespritzt, denen schon die Zahnzellen fehlten, und deren Zähne nur noch leichte an dem Zahnfleische hingen. Prochaska <sup>3)</sup> bemerkt, daß in die Höhlen der abgenutzten Zähne eine neue Materie abgesetzt wird, welches nicht ohne Gefäße und Canäle geschehen kann. Durch diese Beobachtungen wird nun zwar bewiesen, daß die Gefäße und Canäle der Zähne bisweilen offen bleiben; es folget aber nicht, daß dieses immer geschehen müsse. Denn es finden sich sehr viele Zähne alter Menschen in den anatomischen Cabineten, welche ganz dichte sind, so daß man keine Spur einer Höhle oder Oeffnung mehr findet. Zerschneidet man solche Zähne, so findet man ihre Höhle ganz deutlich mit einer cylinderförmigen elfenbeinartigen Masse angefüll-

<sup>1)</sup> Sömmerring l. c. pag. 182.

<sup>2)</sup> Hunter natürliche Geschichte der Zähne, aus dem Engl. Leipz. 1780. pag. 114.

<sup>3)</sup> Observationes anatom. de decremento dentium corporis humani, in Fasc. adnotat. academicar. I. Prag. 1780. pag. 14. etc.

gefüllet. Van Maanen <sup>w)</sup> erklärt diese Veränderung auf folgende Weise sehr gut: „Je näher der Zahn dem höchsten Punkte des Wachsthumes gekommen ist, desto schwächer wird die Ernährung, durch den abgesetzten Knochenfaft wird die Höhle der Zahnwurzel kleiner und die in derselben enthaltenen Theile (die Gefäße und Nerven) werden gedrückt. Auf diese Weise werden auch die dahin laufenden Saugadern geprefst, durch den Druck werden sie gereizt und zur Thätigkeit angetrieben; nach dem Verhältnisse nun, in welchem die Höhle mehr angefüllet und der Druck stärker wird, saugen sie die daselbst befindlichen, nun unnütz gewordenen Theile weg, bis die ganze Wurzel dichte wird, und alle in derselben vorher enthaltenen Theile eingesogen sind.“

Durch die nun schwächeren Gefäße werden die Zähne sparsam ernähret, durch das Kauen reiben sie sich wechselseitig ab; zuerst die Schneidezähne, deren Kronen am meisten über die andern Zähne hervorragen, und von diesen am häufigsten die beiden mittlern Zähne jedes Kiefers, so daß sie im höchsten oder schon im angehenden Greisenalter  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{2}{3}$  der Krone durch Reiben verlohren haben. Statt der schneidenden Schärfe haben sie nun eine breite Oberfläche. Es werden aber die obern und untern Zähne nicht allein schräg abgerieben, sondern auch die untern an der vordern Fläche, wenigstens bey den meisten Menschen, bey welchen die Schneidezähne des Unterkiefers hinter dieselben

C 2

Zähne

<sup>w)</sup> 2. a. O. pag. 82. Daß die eigen gebildeten Zähne der Fische nie abgerieben und ihre Wurzeln nicht ausgefüllet werden, weil ihre Zähne beständig wachsen, bemerkt Brugmans in van Maanen ang. Diss. pag. 83.

Zähne des Oberkiefers zu stehen kommen, wenn der Unterkiefer dem Oberkiefer genähert wird; das Gegentheil ereignet sich, wenn die untere Kinnlade von Natur vor der obern hervorragt, und zwar mehr oder weniger nach dem Grade, nach welchem dieses geschieht. Die Spitzzähne verlieren ihre Spitzen, die Stockzähne werden der Hügel auf der Oberfläche ihrer Kronen beraubt. Nachdem auf diese Weise die diamantartige Rinde abgerieben ist, so zeigt sich in der Mitte des Zahnes eine gelbliche Substanz, und man müßte befürchten, es möchte so die innere Höhle des Zahnes den Schädlichkeiten der Luft und der Speisen ausgesetzt werden. Damit nun dieses Uebel verhütet werde, so füllet die Natur diese Höhlen mit einer neuen Masse aus, welche durch ihre Durchscheinbarkeit, durch ihre bräunliche, etwas röthliche Farbe von der übrigen Substanz des Zahnes leicht unterschieden wird. Diese Ausfüllung der Höhle fängt in der Krone an, und es wird so viel neue Masse abgesetzt, als bis zu der Zeit von dem Zahne durch den Gebrauch abgerieben worden ist x). Die Zähne ragen nun viel weiter her-

x) Prochaska a. a. O. Hunter a. a. O. S. 113. Es ist bekannt, daß die Zähne das beste Zeichen zur Beurtheilung des Alters der Pferde sind; man findet mehrere Bemerkungen über die Veränderungen der Zähne bey Pferden bey la Fosse a. a. O. und in Havemann's Anleitung zur Beurtheilung des äußern Pferdes, Hannov. 1792. Sehr merkwürdig sind Tenon's neuere Bemerkungen über die Art, auf welche die Zähne bey Pferden, nachdem die Kronen derselben abgerieben worden sind, die braungelben Flecke verlieren und wie die Zähne durch das mehrere Ausbilden der Wurzeln nach und nach aus den Kiefern mehr hervorgetrieben werden. Er will auch be-



hervor, so daß sie gleichsam verlängert zu seyn scheinen und der Hals mit einem Theile der Wurzel des Zahnes bloß dastehet. Die Ursache davon ist leicht zu finden; das saftvolle, gewölbte Zahnfleisch, das nun nicht mehr dichte an den Zähnen anliegt, und durch die Einsaugung vermindert ist, umgab die Zähne höher, die Zahnzellen selbst sind nicht mehr so hoch als ehemals, und haben ihre Ränder durch Einsaugung verloren. Bisweilen werden die Zähne nur noch durch eine Haut an den Kiefer befestiget, oder hängen allein an dem Zahnfleisch  $y$ ), wenn die Zahnzellen schon ganz zerstört sind, so daß sie doch noch einige Zeit in der Mundhöhle bleiben und ihre Function gehörig verrichten können. Endlich fangen sie an zu wackeln, und nachdem auf die oben angegebene Art alle Bande, durch welche der Zahn mit den Zahnhöhlen verbunden wird, abgestorben, die Nerven und Gefäße ganz zerstört sind, so fallen sie entweder ganz oder öfters stückweise heraus, wenn sie von Caries oder einer Art Knochenerweichung ergriffen sind  $z$ ). Doch hat man Beyspiele so starker und frischer Menschen, deren Zähne bis in das 75 Jahr und drüber weiß, hart

bemerkt haben, daß die weiße Farbe der Pferde Zähne sich in eine gelbe verwandle. Man sehe die Abhandl. sur une methode particuliere d'étudier l'anatomie, employée, par forme d'essai, à des recherches sur les dents et sur les os des machoires. Memoires de l'institut national. Paris

an 6. Tom. I.

y) Ruysch observat. anatomic. chirurg. pag. 104. Fig. 66.

z) Testa a. a. O. pag. 205. Hildebrandt a. a. O. §. 1711. Sömmerring a. a. O. pag. 44. Nach Camper scheinen in Belgien die alten Weiber früher als die alten Männer die Zähne zu verlieren, a. a. O. pag. 42.

hart und unbeschädigt geblieben sind, bey welchen neue Zähne wuchsen, nachdem sie die alten verlohren hatten, und die also zum dritten mal zahnnten. Helmont *a)* sah einen Greis und ein altes Weib von 63 Jahren, welche, nachdem sie die Zähne verlohren hatten, neue bekamen. Sennert *b)* bemerkt, es wären bey einem Manne von 60 Jahren alle Zähne von neuem gewachsen, und von diesen bis in das 94ste Jahr drey ausgefallen. Bey der Maria Wood kamen in ihrem 97sten Jahre zwölf neue Backenzähne hervor, und von diesen hatte sie in den 98sten Jahre noch achte *c)*. Man findet auch Beobachtungen des neuen Wachsthums der Zähne bey hundertjährigen und noch ältern Menschen. Wenn die Zähne herausgefallen sind, so werden die Zahnzellen, welche noch nicht ganz zerstöret sind, nach und nach vollends weggesogen. Einige sind zwar der Meinung: die Ränder der Zahnzellen näherten sich durch ihre Contractilität und legten sich so wechselsweise aneinander an, oder sie würden durch abgesetzte Knochenmaterie verschlossen; allein dieses ist mir nicht wahrscheinlich, und zwar aus folgenden Gründen: erstlich besitzen die Knochen der Greise wenig Contractilität; dann fand ich bey den meisten

*a)* Ortus med. Amst. 1652. pag. 626.

*b)* Med. pract. Lib. II. Cap. IV.

*c)* Med. and philos. commentar. III et VIII. Mehrere Beyspiele findet man in Haller's el. phys. T. VIII. L. XXX. §. 9. Blasius Commentar. ad Vesling. Simons in med. obs. and inquiries III. pag. 178. Dachs in Harlem. Verhand. XVI. 2. S. 317. Hufeland die Kunst das menschliche Leben zu verlängern, Jen. 1798. pag. 208. v. Swieten Com. T. IV. pag. 242.

meisten Kiefern alter Leute, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, die Ränder mehrerer Zahnzellen, die keine Zähne enthielten, nicht gegen einander geneiget oder aneinander geschlossen, sondern weit offen; bey einigen waren die Wände der Zahnzellen mehr oder weniger dünne und zerreiblich; einige waren hoch, aber der obere Theil des Randes gleichsam angenaget, andere niedrig und fast bis auf den Grunde zerstört. Hieraus glaube ich schliessen zu können, daß die Zerstörung der Zahnzellen, bey Greisen durch die Einsaugung bewirket werde. Daß bey jüngern Menschen nach dem Ausfallen oder Herausziehen der Zähne, die Contractilität viel zur Vereinigung der Zahnzellen beytrage, will ich nicht läugnen und auch bey ältern Menschen wirkt sie wol zuweilen, dieses beweiset der Schädel eines acht und achtzigjährigen Jaurischen Tungusen, welchen Blumenbach d) hat abbilden lassen. Bey diesem findet man den Rand der obern Zahnzellenreihe nicht eingefogen, obgleich die Zähne schon lange ausgefallen waren, sondern der größte Theil ist noch vorhanden, die Zahnzellen sind geschlossen, und der äußerste Theil des Randes gleicht einer Schneide. Das contractile Zahnfleisch schließt die Oeffnung, welche durch das Ausfallen des Zahnes entstanden war, und das Zahnfleisch dienet den Greisen wie den Kindern, statt der Zähne. Doch unterscheiden sich die zahnlosen Kiefer der Greise von denen der Kinder dadurch, daß jene harte Erhabenheit fehlet, welche bey den Kindern längs dem obern Rande des Zahn-

d) Blumenbach Coll. Cran. Dec. III. Tab. XXIII. pag. 7.

Zahnfleisches hinläuft e). Die der Zähne beraubten Kiefer, sind noch mehreren andern bemerkenswerthen Veränderungen unterworfen. Der Oberkiefer verlieret so viel von seiner Höhe, nachdem der Zahnzellenrand zerstört ist, daß zwischen dem Munde und der Nase kaum noch ein Raum von einigen Linien übrig bleibt. Der Theil, welcher von der Spitze der Nasenbeine bis zu dem Zahnzellenrand etwas hervorspringet, neiget sich rückwärts, so daß sich die Oberlippe nach der Mundhöhle zu rückwärts schlägt f); der Gaumen, welcher ehemals einem Gewölbe gleich concav war, bildet nun eine ebene Fläche f\*). Kein Knochen des menschlichen Körpers wird so sehr verändert, als der Unterkiefer; ehemals war er mehr hoch als breit, nun, da er zahnlos ist, übertrifft die Breite die Höhe g), von welcher er fast den dritten Theil verlohren hat h). Daher liegen auch die vordern Unterkieferlöcher nicht mehr gegen den untern Rand zu, wie in denen mit Zahnzellen und Zähnen versehenen Kiefern, sondern nahe an dem obern Rande i). Der ganze Unterkiefer ist dünner, die spitzen Fortsätze sind spitzer k).

Die

e) Hunter l. c. pag. 69.

f) Man vergleiche mit einander Campers Abbildungen von dem Kopfe eines Erwachsenen und eines Greises, Tab. IV. Fig. 3. QR. und Fig. 4. QR.

f\*) Camper l. c. pag. 42.

g) Sömmerring l. c. pag. 191.

h) Camper l. c. pag. 75.

i) Rüsch l. c. pag. 105.

k) Sömmerring l. c.

Die Seitenwinkel sind bey lange zahnlosen Greifen stumpfer, weil die Richtung des ganzen Knochens- und besonders des Kinnes gegen den Oberkiefer geändert ist 1); das Kinn gehet nun nicht gerade, sondern schief von dem obern Rande zu dem untern herab m). Der obere Rand ist härter, breiter, und sehr geschickt die weichen Speisen aufzunehmen n). In sehr hohem Alter, wo alle Zähne fehlen, kommt das Gelenke des Unterkiefers wie bey den Kindern mit dem Zahnfleische des Oberkiefers in eine Fläche zu liegen. Da aber die Gelenkköpfe bey dem Greise nicht wieder abnehmen, denen des Kindes gleich werden und sich nach der Beschaffenheit des Oberkiefers nicht einrichten, so muß die untere Kinnlade mit dem vordern Theil des Kinns vor dem Oberkiefer mehr oder weniger hervorragen; dieses wird noch dadurch befördert, daß die Basis des Unterkiefers, welche fast allein noch übrig ist, einen bey weitem grösseren Bogen bildet, als die Zahnzellen-Fortsätze, auch dann wenn sie noch Zähne enthalten. Ist der Mund geschlossen, so berühren sich die Kiefer nur noch an denen Stellen, wo vorher die Backenzähne waren, und wo bey dem Saugen die grösste Kraft angewendet werden kann n\*).

Daher

1) Blumenbach coll. cran. Dec. I. pag. 28.

m) Sömmerring l. c.

n) Bohmer Institut. osteologic. pag. 175.

n\*) Hunter 2. a. O. S. 109. Abbildungen von zahnlosen ober- und Unterkiefern findet man bey Ruysch a. a. O. Obs. 77. fig. 65. bey Hunter Tab. VII. in Blumenbach Coll. Cran. Dec. I. Tab. V. Dec. II. Tab. XV. Dec. III. pag. 7. T. XXIII.

Daher ist auch die Bewegung der Kiefer bey Greisen von der bey jüngern Menschen verschieden. Hunter o) sagt darüber folgendes: Da bey den Greisen schon bey der natürlichen Lage der Kiefer der Mund hinreichend offen ist, so wird er, wenn sie ihn bewegen, niemals so sehr herunter gedrückt, daß der Gelenkkopf auf der Erhabenheit des Schläfebeines vorwärts schlüpft. Die Bewegung bey dem Kauen ist also bey den Greisen von der bey jüngern Menschen verschieden, denn sie scheint bloß in einem Niederdrücken und Aufheben des Unterkiefers oder in einem Oeffnen und Schließen des Mundes zu bestehen; es findet bey ihnen kein wahres Kauen, sondern nur ein Zermalmen der Speisen Statt, das beschwerlich ist und die Speisen in nicht hinlänglich kleine Stücke zertheilet, so daß sie etwas härtere Speisen fast unzertheilet und nicht gut gemenet hinunterschlucken. Durch das Ausfallen der Zähne und die daher entstandene Veränderung der Kiefer, wird das Gesicht der Greise sehr geändert. Der Raum zwischen der Nase und dem Kinne ist fast um so viel kleiner, als die Zähne lang waren, welches ohngefähr  $1\frac{1}{2}$  Zoll beträgt p), oder nach Camper den sechsten Theil des Kopfes q). Die Lippen und die Backen, welchen die Zähne nun nicht mehr zur Stütze dienen, werden durch die Kraft der Muskeln zurückgezogen, und selbst die Oeffnung des Mundes wird

o) l. c. pag. 75.

p) l. c. pag. 76.

q) l. c. pag. 43.

wird rückwärts gebeugt r); daher ist der Mund der Greise noch einwärts gezogen und das hervorstehende Kinn nähert sich der Nase. Dieses geschieht um so mehr, je fester der Mund geschlossen ist, weil die Grundfläche des Unterkiefers, die sich bey Greisen allein noch findet, mehr hervorraget, als bey jüngern die Zahnzellenfortsätze s).

Die Mundhöhle scheint bey Greisen, wie bey Kindern, kleiner zu seyn, als sie bey Menschen von dem mittleren Alter zu seyn pflegt. Die Zunge scheint gröfser zu seyn als sie seyn sollte, und da ihr die Zähne nicht mehr zum Schutz dienen, so raget ihre Spitze immer zwischen den Lippen hervor.

Sehr grofsen Einflufs hat der Verlust der Zähne auf die Sprache. Zahnlose Greise sprechen undeutlich und fehlerhaft um desto mehr, je weniger sie Zähne besitzen, und je mehr die Zahnzellenfortsätze zerstört sind. Haben die Greise diese zur Sprache nöthigen Organe verlohren, so sprechen sie vorzüglich die Buchstaben, welche wir dentales nennen, z. B. s, nicht deutlich und scharf, und die Buchstaben r, ch, j, z, f, v, th mehr oder weniger fehlerhaft aus. Die Sprache ist mit einem zischenden Tone verbunden, die Worte und Sylben werden von dem schwachen Alter gleichsam zusammengezogen t).

§. 7.

r) Hildebrandt a. a. O. §. 1712. Campers Ausmessungen beweisen dieses sehr deutlich, wenn wir die Abbildung eines Kopfes von einem Erwachsenen Tab. IV. Fig. 3. mit der von einem Greise Fig. 4. QDX. vergleichen.

s) Hunter l. c. pag. 77. •

t) l. c. pag. 126. Sömmerring Eingeweidelehre pag. 122.

## §. 7.

## Von dem Zungenbeine.

Noch muß ich einiges von denen Knochen anführen, an welche die Zunge befestiget ist. W y n p e r f f e hat beobachtet *u*), daß die Seitenzungenbeine mit dem mittlern Zungenbeine oder der Basis öfters durch Ancylose verbunden sind. Diese Ancylose findet sich häufiger zwischen der Basis und den untern oder größern Hörnern, als zwischen der Basis und den kleinern oder obern Hörnern *v*). Ein Beyspiel von einer solchen seltenen Ancylose habe ich oben angeführt als Beweis, daß dasjenige, was dem Alter als eigen zugeschrieben wird, auch bisweilen durch andere krankhafte Zustände bewirkt werden könne. In dem Aufhängeband des Zungenbeines werden bisweilen knöcherne Concremente gefunden *w*). Bisweilen bemerkt man bey den kleinen Hörnern noch ein kleines feines Knöchelchen; bisweilen steigt eine Reihe von Knochen bis zu dem Griffelfortsatze des Schläfebeines auf, oder es findet sich noch zwischen dem Seitenzungenbeine und den Hörnern des Schildknorpels ein Knochen *x*), besonders ist dieses wol bey Greisen der Fall.

## §. 8.

## Von dem Rückgrate.

Durch die Last des Kopfes, der obern Gliedmassen und die eigne Schwere der Rückenwirbel selbst werden die

*u*) Diff. de ancylos. Lugd. Batav. 1783.

*v*) Sömmerring l. c. pag. 226.

*w*) Gern et de siccitatis senilis effectib, Lips. 1783. pag. 17.

*x*) Sömmerring l. c.



die Knorpel zwischen den Wirbeln zusammengepreßt, sie werden zäher und dünner. Daher bemerken wir schon bey jüngern Menschen, daß sie des Morgens etwas länger sind als des Abends, weil das Rückgrat den ganzen Tag die Last der auf demselben ruhenden Theile getragen hat. Durch diesen Druck werden die Saugadern mehr gereizet, sie saugen die Säfte, von welchen die Knorpel strotzen, und endlich die zusammengepreßten Knorpel selbst ein; da die Ernährung bey den Greisen vermindert ist, so erhalten sie nun ihre vollkommene Beschaffenheit nicht wieder *y*). Morgagni nahm an, die Knorpel zwischen den Wirbelbeinen würden deswegen kleiner, weil die Theile, welche den Körpern der Wirbelbeine am nächsten liegen, in Knochen verwandelt würden, und die Substanz der Körper der Wirbelbeine vermehre *z*). Haase *a*) widerlegt diese Meinung, und behauptet: „die Wirbelbeine der Greise schienen deswegen länger zu seyn als bey jüngern Menschen, weil bey diesen die Knorpel im Verhältnisse zu den Wirbeln höher seyen. Er sagt: haben die Knochen die ihnen zukommende Gröfse erreicht, so werden sie nicht mehr größer, sondern nur ernähret. Finden wir aber den

Kög-

*y*) van Maagen diss. cit. pag. 89.

*z*) Adversar. anatom. III. pag. 104. Hujusmodi igitur ligamenta (quibus corpora vertebrarum copulantur,) quanto non magis aetate crescimus, tanto ipsa magis crassitudine decrescunt, scilicet fibrarum vertebris proximarum stratis in osseam ipsarum vertebrarum naturam abeuntibus, ita ut, quo plus ipsis ligamentis crassitudinis decedat, eo plus vertebris accedat.

*a*) De fabric. cartilag. pag. 31.

Körper eines Wirbels mit dem eines andern durch dazwischen liegende Knochenmaterie verbunden, so gehet diese Materie gewöhnlich nur vor dem Knorpel, welcher zwischen den Wirbeln liegt, herunter von einem Wirbel zu dem andern, und der Knorpel selbst bleibt unberührt und unbeschädigt. Sind aber auch knöcherne Krusten in den Knorpeln vorhanden, so sehen wir sie in die Queere, nicht nach der Länge liegen." Sind nun die Knorpel zwischen den Wirbelbeinen dünner geworden, so wird das ganze Rückgrat kürzer, und der Kopf sinket zwischen die Schultern. Wegen der Schwere der Ausstreckemuskeln wird der Körper, da er seiner eignen Schwere überlassen ist, vorwärts gebeuget; der vordere Theil der Knorpel zwischen den Wirbelbeinen und die Wirbelbeine selbst, werden immer mehr und mehr gedrückt, daher werden die Saugadern an jenen Theilen durch den Druck selbst mehr zur Thätigkeit gereizet, sie saugen an diesen Theilen mehr weg, und so wird das Rückgrat nach und nach vorwärts gekrümmet. Daher läuft die Centrallinie des Körpers nicht mehr gerade zwischen den Füßen herunter, sondern fällt nun hinter dieselben gegen die Ferse. Es müssen deswegen die Greise die Kniee biegen, welche schon durch ihre Steifheit etwas gebogen sind, um sich bey dem Gehen erhalten zu können. Sind die Knorpel zwischen den Wirbeln ganz zerstöret, oder in Knochen verwandelt, so werden die Körper der Wirbelbeine durch wahre Ancylose verbunden, was aber doch selten geschieht; öfters wird nur der äussere Theil der Knorpel in Knochen verwandelt *b*), und so wird

nur

*b*) De ancylos. Lugd. Batavor. 1783. pag. 26. Tab. II. Fig. 14.

nur dem Scheine nach eine wahre Ancylose gebildet, was auch Wynperffe beobachtet hat. Vorzüglich pflegt dieses bey Menschen zu geschehen, welche schwere Lasten tragen und den Körper gewöhnlich sehr anstrengen. Poupart c) fand in dem Skelette eines hundertjährigen Mannes alle Rückenwirbel vereinigt und alle ihre Knorpel in Knochen verwandelt. Bey diesem Skelette war noch merkwürdig, daß außer den gewöhnlichen Querfortsätzen, andere vordere Querfortsätze vorhanden waren, die auf beiden Seiten des Gelenkes der Wirbel lagen; auf der rechten Seite waren sie rund und mit einer neuen schönen Knochenmasse bedeckt; zwischen den Fortsätzen war auch eine neue Knochenmasse ergossen, damit sie desto leichter verbunden würden. Die Fortsätze der linken Seite waren kürzer und hemisphärisch. Boerhaave d) sah alle Knorpel zwischen den Rücken- und Lenden-Wirbeln und dem Heiligenbeine verknöchert. Häufiger findet man bey Ochsen- als bey Menschen-Knochen-Platten zwischen den Wirbeln. Bey diesen sind öfter die Bänder, welche die Wirbel vereinigen und die vor den Knorpeln herunter laufen, in Knochen verwandelt e),

auf

c) vid. Comment. Acad. scient., Paris 1699.

d) Praelect. T. III. pag. 725. conf. Journal des Sçavans ann. 1693. Iconem spinæ dorsi cum inter se invicem connatis vertebribus vid. in Paaſſow primar. anatomic. de hum. corp. off. Lugd. Batav. 1615. pag. 93.

e) Haase a. a. O. pag. 31. Gernet de siccitatis senilis effectib. Lips. 1753. pag. 12. Wynperffe diss. cit. pag. 25. Boerhaave a. a. O. führt an, daß er alle Bänder zwischen den Hals-, Rücken-, Lenden- und Kreuzbeinen verknöchert.

auf die oben beschriebene unächte Art, oder so, daß die Knochenmaterie vor dem Knorpel von einem Wirbel zu dem andern herunter läuft und der Knorpel selbst unberührt bleibt. Die vordern Kreuzbein-Löcher fand Schreger bey dem oben erwähnten Greife enger, das zweyte der linken Seite ausgenommen, welches noch die gehörige Gröfse hatte; ihr Rand war nicht glatt und eben, wie er gewöhnlich zu seyn pflegt, sondern rauh und uneben. Man bemerkte auch deutlich, daß die Verengerung dieser Löcher die herausgehenden Nerven so sehr gepreßt hatte, daß sie bey weitem dünner geworden waren als der zweyte Nerve der linken Seite, welcher durch das geräumige Loch ging. Vielleicht ist diese Verletzung der Nerven eine Ursache der Schwäche der untern Gliedmassen und der so sehr gestörten Absonderung des Harns und des Darmunrathes bey Greisen. Die Wirbelbeine des Schwanzbeines verwachsen größtentheils, besonders aber nach Tarin das letzte mit dem vorletzten, selten alle *f*); Blumenbach sah dagegen häufig das erste Wirbelbein des Schwanzbeines mit dem Kreuzbeine verwachsen *g*); dieser Meinung ist auch Lofscheg *h*); er bemerkt, die drey untern Wirbel des Schwanzbeines

knöchert gefunden habe. Daß man die Dornfortsätze der Wirbelbeine nach verlorenen ligament. interspinal. oft verwachsen finde, bemerkt Heckern in *specimin. med. de Osteogenesi praeternaturali*, Lugd. Batav. 1797. pag. 98.

*f*) Tarin *traité d'osteolog.* pag. 93.

*g*) *Geschichte der Knochen*, pag. 311.

*h*) *Die Knochen des menschlichen Körpers*, pag. 58. 59. S. 195. et 203.

beines seyen größtentheils zu einem Stücke vereinigt, sehr häufig aber auch der erste Wirbel mit der Spitze des Kreuzbeines, so daß dann in dem ganzen Kreuz- und Schwanzbeine nur ein Gelenke und zwar zwischen dem ersten und zweyten Wirbel des Schwanzbeines übrig ist. Die Verwachsung dieses Knochens ist wol unter die frühesten von dieser Art zu rechnen, sie wird schon im männlichen Alter gefunden, besonders bey denen, welche durch Reiten das Gefäß häufig erschüttern.

### §. 9.

#### Von der knöchernen Brusthöhle.

Schon aus der veränderten Gestalt des Rückgrades folgt, daß die ganze knöcherne Brusthöhle eine andere Bildung erhalte. Ist jenes durch die nun dünneren Knorpel zwischen den Wirbeln kürzer geworden, so wird der senkrechte Durchmesser der knöchernen Brusthöhle auch kürzer werden, so daß die Rippen einander näher kommen. Ist aber das Rückgrat zugleich gekrümmt, so werden sie sich vorzüglich mit ihren vordern Enden nähern. Die knöcherne Brusthöhle wird mehr vorwärts gebeugt, und das Verhältniß zu dem Becken geändert. Die knöcherne Brusthöhle, welche bey jüngern Weibern mit dem obern Theile der Schambeinvereinigung fast parallel lag *i)*, raget bey alten Weibern, deren Rückgrat vorwärts gekrümmt ist, mit dem untern Rande hervor, so daß sie etwas vor dieselbe zu liegen kommt. Die knöcherne Brusthöhle  
der

*i)* Nach Sömmerring im Ackermann I. c. pag. 93.

der Männer aber, welche in jüngern Jahren vor der genannten Vereinigung hervorragte, kommt nachher mehr mit dem Rande der Vereinigung der Schambeine parallel zu liegen. Ausserdem nähert sich auch die knöcherne Brusthöhle vorne mehr dem Becken, so daß zwischen beiden vordern Rändern, dem untern des Thorax und dem obern des Beckens, weniger Zwischenraum bleibt.

Die schwammichte Substanz des Brustbeines wird nicht selten in eine feste knöcherne verwandelt *k*); das mittlere wird früher mit dem untern oder dem schwerdtförmigen Fortsatze, später mit dem obern oder dem Griffe durch Verknöcherung verbunden. Der schwerdtförmige Knorpel, welcher in jüngern Menschen schon zum Theil knöchern ist *l*), wird bey Greisen ganz in Knochen verwandelt und verwächst dann leicht mit dem nahe liegenden Brustbeine. Doch fand ihn Haller bey einer hundertjährigen Frau noch als Knorpel.

Die Knorpel der Rippen werden bisweilen zum Theil oder ganz in Knochen verwandelt. In einem ohngefähr siebenzigjährigen Manne, der übrighs gut genähret und fett war, fand Luschke die meisten

*k*) Cassebohm med. secandi., Berol. 1746. pag. 211.

*l*) Ackermann l. c. pag. 73. not. a. „In Knaben von zwey, vier und sechszehn Jahren habe ich ihn halb knöchern gefunden, und Albin führet den Fall achtzehn mal an, wo er in noch zarten Kindern schon kleine Knochenkernchen in dem schwerdtförmigen Anhange angetroffen hat.“ Man sehe seine icon. oss. foet. T. II. Fig. 65. e. Die Verknöcherung desselben ist also nicht so selten, als Blumenbach bemerkt, a. a. O. S. 354.

meisten Knorpel der Rippen größtentheils in Knochen verwandelt, doch hat er auch bemerkt, daß sich diese Verknöcherung bey viel jüngern Menschen ereignet. Oesters beobachteten wir, daß nur in die Capselbänder der Rippen Knochenmaterie abgesetzt wird, so daß knöcherne Scheiden entstehen, welche Fortsetzungen des Brustbeines zu seyn scheinen, und in welchen die dünner gewordenen Rippenknorpel enthalten sind *m*). Bisweilen enthalten aber auch die mittlern Theile der Knorpel Knochenmaterie *m*\*). Dieses fand ich auch bey einem Brustbeine, welches mir Herr Hofrath Lofschge zeigte; fast alle Knorpel waren mit einer knöchernen Kruste überzogen, besonders da, wo sie sich mit dem Brustbeine verbanden, und in den meisten Knorpeln bemerkte man Knochenkerne. Die Härte dieser Theile muß nothwendig die Beweglichkeit der knöchernen Brusthöhle vermindern, und es ist dieses ohne Zweifel eine von den Ursachen des beschwerlichen Athemholens der Greise.

#### §. 10.

##### Von dem Becken.

J. G. Walter *n*) sagt in dem unten angeführten Werke: „nach dem zwanzigsten, besonders aber nach dem dreyßigsten Jahre geschieht es häufig, daß die Knorpel zwischen beiden Schambeinen verknöchern, und zwar so, daß der Knochenfaß da zuerst

D 2

abge-

*m*) Gernet l. c. pag. 13.

*m*\*) conf. cap. I. §. 2.

*n*) De dissectione synchondroseos ossium pubis. Berol. et Stralsund. 1782. pag. 15.

abgesetzt werde, wo das ringförmige Band den drey-eckigen Fortsatz zwischen den beiden horizontalen Stücken des Schambeines bildet; die Knochenmaterie gehet also von dem obern Theile zu dem untern herab, und so folgt denn, daß die ehemals getrennten Knochen nun einen Knochen bilden." Pineau *o*), Duverney *p*) und Louis *q*) zweifeln, daß man eine wahre Ancylose, das ist, eine Verknöcherung der Knorpel, an dieser Stelle finde, und andere Sandifort *r*), Meckel *s*), van Wyngaert *t*), Hildebrandt *u*) und Blumenbach *v*) versichern, daß sie sehr selten sey. Nicht selten findet man mitten in dieser Vereinigung eine Spur einer wahren Höhlung, bey alten fruchtbar gewesenem Weibern *w*). Häufiger als zwischen den Schambeinen, findet man eine Verknöcherung zwischen dem Kreuz- und Hüftbeine

*o*) De virginitatis notis.

*p*) Oeuvres anatom. Vol. I.

*q*) De partium generationi inservientium in mulieribus dispositione.

*r*) Obs. Anat. pathol. Lib. IV. Cap. 10. pag. 119. sq. „Inter casus, qui raro obvenire solent, ancylosis ossium pubis referri hactenus debere videtur."

*s*) Baudelocque, Anleitung zur Entbindungskunst, Leipz. 1791. pag. 60, not. a.

*t*) Diff. de ancylos. cit. pag. 38.

*u*) l. c. §. 629.

*v*) Geschichte der Knochen pag. 322.

*w*) Sömmerring Bänderlehre pag. 35.



ne  $\alpha$ ); nach Meckel ist der verschiedene Bau dieser beiden Vereinigungen die Ursache  $\gamma$ ).

Von falschen Ancylosen der Beckenknochen führen Sandjfort  $\alpha$ ), van de Wynperffe  $\alpha$ ) und Michell  $b$ ) Beyspiele an, doch sind diese dem Alter nicht allein eigen, sondern man findet sie auch bey jüngern Menschen durch Krankheit veranlaßt. Einige behaupten, die Knorpel des weiblichen Beckens würden in dem Alter härter und spröder, wenn auch nicht in Knochen verwandelt, und geben dieses als eine Ursache der schweren Geburt an. Denn durch die Härte würde, wie sie glauben, verhindert, daß die Knorpel durch die zufließenden Säfte erweicht und leichter ausgedehnet werden können  $c$ ); doch kann noch andern darauf keine Rücksicht genommen werden, weil, wie diese annehmen, weder Knorpel noch Bänder durch die Schwangerschaft erschlafft werden können  $d$ ).

Bey dem schon öfter erwähnten Greise fand Schreger den in der Gelenkpfanne liegenden Knorpel dünner, vorzüglich an dem Rande; er war entweder

nur

$\alpha$ ) Meckel et Blumenbach l. c. Van de Wynperffe l. c. pag. 35. will in kurzer Zeit zwanzig solche Ancylosen beobachtet haben.

$\gamma$ ) l. c.

$\alpha$ ) Obs. anat. pathologic. Tom. II. Cap. 16.

$\alpha$ ) l. c.

$b$ ) De synchondrotomia pubis Comment. Amst. 1783.

$c$ ) Plenck Anfangsgründe der Geburtshilfe, pag. 208.

$d$ ) Walter l. c. pag. 20.

nur dünner geworden, oder durch die zugleich an die Pfanne abgelagerte Knochenmasse war die Einsaugung vermehret, und so die Dünne bewirkt worden e). Die Fettmasse, welche in dem Grunde der Pfanne lag, schien nicht mehr so strotzend und weich, als in den jüngern Jahren, doch war demohngeachtet viel Gelenksaft vorhanden. Es ist noch zu untersuchen, ob durch das Alter bey Weibern das Becken häufiger und mehr verändert wird, als bey Männern, und ob die Weiber, welche viele Kinder geboren haben, mehreren Veränderungen unterworfen sind? Es scheint so zu seyn, denn durch die Schwangerschaft und die Geburt leiden die Theile sehr viel, und altern daher wol leichter und mehr. Doch genaue Beobachtungen haben wir darüber noch nicht, die Bemerkungen des van de Wynperffe ausgenommen; daß nämlich der männliche Körper zu Ancylosen jeder Art geneigter sey, als der weibliche, weil er stärker, seine festen Theile schon an sich rigider und gespannter, seine Flüssigkeiten dichter seyen f).

## §. II.

### Von den Gliedmassen.

Von der Steifheit der Gelenke der Greise, von dem in denselben befindlichen Gelenksafte g) und von der

- e) Bey den meisten Vögeln findet sich im Grunde der Pfanne ein rundes Loch, welches mit einer runden Membran geschlossen ist. Diese Membran verknöchert bey alten Vögeln; Schreger fand in ihr bey dem Bussart (*falco buteo*) Knochenkerne.

f) l. c. pag. 24.

g) Conf. adhuc Haase de ungine articulari ejusque vitis, Lips. 1774.

der Beschaffenheit der Bänder, habe ich schon oben im Allgemeinen gesprochen. Es ist fast kein Gelenk, sowol in den obern als in den untern Gliedmassen, welches nicht entweder durch das Alter oder aus einer andern Ursache ancylostisch gefunden worden wäre. Es ist nicht nöthig Beyspiele anzuführen, da man bey Sandifort *h)* sehr viele aufgezeichnet findet und auch van de Wynperffe *i)* mehrere von ihm beobachtete Arten der Ancylosen, zugleich mit vielen von andern Schriftstellern beschriebenen, mit grossem Fleisse gesammelt und bekannt gemacht hat.

Bey den cylinderförmigen Knochen bemerken wir, daß die Knochensubstanz verringert wird, so daß die Menge des Knochenmarkes vermehrt zu seyn scheint.

Das Schulterblatt kann sich bey denen Greisen, bey welchen das Rückgrad und die knöcherne Brusthöhle gekrümmt ist, nach der nun nach hinten zu convex gewordenen Fläche der knöchernen Brusthöhle nicht richten, es raget mit seinem innern und obern Rande mehr hervor, wird da mehr von dem Thorax entfernt und berührt ihn in weniger Punkten.

Das viereckige Band des Schulterblattes hat Sömmerring verknöchert gefunden *k)*, vielleicht bey einem Greise?

Von

*h)* Obs. anatom. patholog.

*i)* Diss. citat.

*k)* Syndesmolog. pag. 34.

Von dem Ober- und Vorderarmknochen, finde ich nichts dem Greise Eigenthümliches bemerkt; doch wird man auch hier bey genauerer Untersuchung noch mehreres entdecken. So leiden, wie ich glaube, die Glieder der Fingergelenke bey denen Greisen, bey welchen die Hände zusammengezogen und rigide sind. Die Lage der Glieder in den Gelenken weicht in so fern ab, daß die einzelnen Gelenkköpfe den ihnen entsprechenden Gelenkflächen nicht gerade, sondern unter einem größern oder kleineren Winkel anliegen; dadurch kann leicht eine ungleiche Dicke der Knorpel entstehen, welche das Ende der Glieder bedecken, da der gegen die hohle Hand zu liegende Theil durch den Druck der Glieder dünner wird, der gegen den Rücken der Hand zu liegende aber, welcher weniger gedrückt wird, seine natürliche Dicke behält. Endlich kann auch durch diese Krümmung der Glieder bewirkt werden, daß die Bänder des Rückens der Hand ausgedehnter, die der hohlen Hand aber zusammengezogen und kürzer werden.

Bey Betrachtung der untern Gliedmassen finden wir, daß die Richtung des Schenkelbeines desto mehr verändert werden müsse, je mehr der Mensch im hohen Alter vorwärts und mit gebogenen Knieen geht. Wie das Schenkelbein mit der Pfanne vorwärts einen spitzen Winkel bildet, so geschieht dasselbe mit dem Schienbeine rückwärts und es geht von dem Becken bis zum Knie in einer schrägen Linie herab. Daraus folget auch, daß der Kopf des Schenkelbeines mehr gegen die hintere Fläche der Gelenkpfanne zu liegt, und die beiden Gelenkknöpfe etwas rückwärts geneigt

neigt auf dem Schienbeine ruhen. Wenn das Knie gebogen ist, so wird das hintere Kreuzband rückwärts gespannt, das vordere hingegen wird schlaffer, bleiben diese Bänder lange in der angegebenen Lage, so läßt sich vermuthen, daß ihre ganze Beschaffenheit verändert werden wird. Wahrscheinlich erleiden auch die mondförmigen Knorpel und die zur Absonderung des Gelenksaftes bestimmten Fettklumpchen eine Veränderung, doch sind darüber noch keine Beobachtungen bekannt. Schreger fand bey dem oben erwähnten Greise diese Theile unverändert. In der Kniescheibe bemerkt man bey alten Leuten fastlosere Markzellen <sup>1)</sup>. Bey denen Greisen, welche mit gebogenem Knie gehen, wird die Richtung des Schien- und Wadenbeines geändert; sie steigen von dem Schenkelbeine aus schräg herab und bilden mit dem Mittelfusse einen spitzeren Winkel. Daher berührt die eine Gelenkfläche des Schienbeines mit ihrem vordern Theile die Gelenkköpfe des Schenkelbeines weniger, als mit ihrem hintern und mittlern; die andere ruhet aber mehr auf dem Schienbeine.

Sehr häufig findet man bey Greisen Ancylosen der Zehenglieder, besonders des dritten Gliedes der kleinen Zehe mit dem mittlern; bisweilen bemerkt man sie aber auch schon bey jüngeren Menschen, wozu die Gestalt der Schuhe wol viel beyträgt <sup>m)</sup>. Die Sefamknöchelchen sind gewöhnlich bey starken und arbeitssamen Greisen weit größer und ausgebildeter, als bey jüngern

<sup>1)</sup> Langguth de fractura patellae. Vireberg. 1745.

<sup>m)</sup> Blumenbach Geschichte der Knochen, pag. 33. Hagemeyer de fibr. senil. pag. 16.

jüngern Menschen, bey schwächeren und bey solchen, welche eine sitzende Lebensart führen. Bisweilen wird auch ihre Anzahl vermehret *n*).

## Zweyter Abschnitt. Beschreibung der Muskeln.

### §. 12.

#### Von den Muskeln.

Gleich den Sinnesorganen verlieren auch die zur Bewegung bestimmten Theile bey den Greisen ihre Stärke; daher tragen und bewegen sie nur mit Mühe ihre zitternden Glieder *o*). Das Muskelfleisch, besonders dasjenige, welches schon von Natur dünner ist, z. B. die Muskeln des Gesichtes und der Ohren, die Fleischhaut des Halses, der Hodenmuskel werden blasser *p*); wir können diese Veränderungen wol von der Verschließung mehrerer Gefäße, von dem Mangel des Blutes und des Sauerstoffes herleiten; sie kommen hierin mit den Muskeln der jüngern Menschen überein, denn je jünger die Menschen sind, desto blasser sind die  
Mus.

*n*) Blumenbach l. c. pag. 463. Crell de ossibus sesamoideis. Helmst. 1746. pag. 30. Bertin Osteolog. übers. von Pflug, 4 B. pag. 134 et 135. Heister compend. anatomic. Norimberg. et Altdorf. 1732. T. I. pag. 59.

*o*) Haller el. phys. Tom. VIII. P. II. S. III. pag. 87. „Musculorum omnium summa est debilitas, ut amisso usu domus in cubiculum, inde in lectulum se recipere cogantur, sustinendo corpori impares. Hinc omnia animalia vetula torpida, etiam alacer canis, et bellicosus leo.“

*p*) Sömmerring Muskellehre, pag. 59.

Muskeln 9). Das Gewicht der Muskeln nimmt bey den Greisen ab; ein Muskel von bestimmter Gröfse aus einem jüngern Menschen übertrifft einen von eben derselben Gröfse aus einem Greise in Rückficht seines Gewichtes um ein beträchtliches. Denn je mehr die Muskeln Fett, Gallert und Blut verlieren, desto leichter müssen sie nothwendig werden. Eben daher werden die Muskeln auch kleiner, sie nehmen in Rückficht ihrer Länge und Dicke beträchtlich ab. Das Zellgewebe, welches die einzelnen Muskelfasern und Bündel vereinigt, und ihnen zur Scheidewand dienet, wird seines Fettes und Saftes beraubt, vielleicht auch selbst weggesogen, es treten daher die Muskelfasern näher an einander, der Muskel selbst wird härter und rigider r). Da jene größern Theile des Zellgewebes, welches die einzelnen Muskeln trennt, seines Fettes beraubt, leer, zusammengefallen, bisweilen nur mit etwas ölichter Materie angefüllte Zellen besitzt, so sind die Glieder der Greise größtentheils mager, man sieht und fühlt jeden Muskel deutlich, gleichsam getrennt unter der Haut, vorzüglich bemerkt man dieses bey Greisen, welche stark arbeiten oder in Armuth leben. Doch findet man dieses nicht so deutlich bey allen Greisen, besonders bey denjenigen, welche eine dieser entgegengesetzte Lebensart führten, gute Nahrung genossen haben, ruhig und ohne Sorgen lebten. Dieses war der Fall

9) Danz Grundriss der Zergliederung des neugeborenen Kindes, Th. 2. pag. 2.

r) Welcher Unterschied zwischen dem Fleische von einem Kalbe und einem Ochsen; das von demselben, nur dem Alter nach verschiedenen Thiere kommt? Haller a. a. O. S. 71.

Fall bey dem Greise, von welchem mir Herr Hofrath Lofschge einige Bemerkungen mittheilte. Das Muskelfleisch nimmt bey vielen Muskeln in Rücksicht der Sehnen ab und häufig findet man zwischen den Muskelfiebern Sehnenfasern *s*); die Muskelfasern werden aber nicht selbst durch das Alter in Sehnen verwandelt; wie einige glaubten, sondern es liegt dieser Erscheinung wahrscheinlich eine andere Ursache zum Grunde, davon ich unten sprechen werde.

Einige bemerkten in den Muskeln der Greise etwas Scirrhöses oder etwas Knochenartiges *t*).

Die Fasern der Fleischhaut des Halses sind sehr deutlich und wie eine Sehne gespannt; weil der nun seiner Zähne beraubte Unterkiefer in die Höhe gezogen ist. Vermuthlich werden bey den Greisen, bey welchen der Kopf und das Rückgrad vorwärts gebeugt ist, die Ausstrecker des Kopfes, Halses und Rückgrades, durch die lange Dauer, welche dem Körper in dieser Beschaffenheit bleibet, verlängert, die Beuger derselben aber kürzer. Dasselbe findet wol auch bey den Muskeln der Hände und Schenkel Statt, wenn sie zusammengezogen sind. Die Bauchmuskeln, besonders die geraden, werden sich auch zusammenziehen, weil bey gekrümmtem Rückgrade die beiden Insertionspunkte, die knöcherne Brusthöhle und die Beckenknochen, sich nähern.

§. 13.

*s*) Haller l. c.

*t*) a. a. O. S. 80. Auch zwischen den Rückenmuskeln sollen häufig bogenförmige Knochenstücke gefunden worden seyn. Man vergl. Haller's opusc. path. obs. 45. Garengeot Hist. de l'Acad. d. Sc. 1726. S. 34.



## §. 13.

## Von den Sehnen.

Man hat beobachtet, daß die Sehnen bey zunehmendem Alter länger <sup>a)</sup> werden, und daß sie im hohen Alter am längsten sind. Auch ihre Zahl soll sich vermehren. Vielen schien es daher wahrscheinlich, daß die Fleischfasern durch den Gebrauch und eine gewisse Metamorphose in Sehnen verhärtet würden. Murray, Hunter, Sömmerring, Meckel und andere <sup>b)</sup> haben eine solche Veränderung bey jüngern Menschen verworfen und aus denselben Gründen ist sie wol auch bey Greisen nicht anzunehmen. Mir scheint folgende Ursache dieter Veränderung mehr Wahrscheinlichkeit zu haben: die Sehnen sind wol als eine besondere Fortsetzung des zwischen den Muskeln liegenden Zellgewebes anzusehen. Wenn nemlich das Zellgewebe, welches die einzeln Muskelfaserbündel umgiebt, von dem Muskelfleische ganz abgefondert, dieses verläßt und über dasselbe hervorgehet, so geht es nach veränderter Beschaffenheit und Form in eine Sehne über. Die Muskelfaser- und Bündel sind also mit Zellgewebe, welches zwischen ihnen durchgeht, umgossen. Wenn nun das Muskelfleisch in dem Alter der Länge nach gegen den Bauch des Muskels zu sich zusammen zu ziehen beginnt, so muß sie sich nothwendig an den Enden der Muskelsubstanz verlieren; daher tritt nun derjenige Theil des Zellgewebes, welcher

a) Marsherr praelect. phys. Tom. II. pag. 544. it. Tom. III. pag. 41. Boerhaave praelect. Tom. VI. pag. 142.

b) cf. Danz I. c. pag. 2: 6 — 10.

an den Enden der Muskeln verborgen und gleichsam eingehüllet lag, aus der Muskelsubstanz hervor, und auf diese Weise scheint nun die Sehne länger zu werden. Das Zellgewebe zieht sich aber mit der Muskelsubstanz nicht im gleichen Verhältnisse zusammen, weil der Muskel mehr Contractilität besitzt.

Alle Sehnen werden dünner, besonders da, wo sie an den Knochen befestiget sind, weniger bemerkt man dieses bey dem weiblichen als bey dem männlichen Geschlechte, da jenes grösstentheils einen schlaffen Bau besitzt, als dieses *w*). Mehrere beobachteten Streifen und Concretionen von Knochenmasse in den Sehnen *x*). Heister bemerkt, daß sich bisweilen bey alten Menschen ein Sesambeinchen in der Sehne des langen Wadenbeinmuskels finde *y*). Häufig verknöchern die Sehnen der Vögel, wenn sie alt werden *z*); aber die knöchernen Spiefschen, welche man zwischen den Sehnen der Fuß- und Rückgradsmuskeln dieser Classe von Thieren findet, sind ihnen angeboren, denn man bemerkt sie schon bey sehr jungen Vögeln.

§. 14.

*w*) Fischer l. c. pag. 29.

*x*) Haller l. c. Trew chylol. fet. pag. 49. In dem zweyköpfigen Wadenmuskel des Hundes, Affen, Menschen, in der Sehne des langen Wadenbeinmuskels. Man fand die Sehnen des Schenkels und Fußes fast knöchern. Mzn sehe Vesling obsl. anatomic. et epistol. med. pag. 15.

*y*) Comp. anat. T. I. pag. 203.

*z*) Fallopi de partibus similar. cap. 19. Stenon de musc. et glandul. pag. 28. Boërhaave praelect. T. III. pag. 501. „Gallus, qui adeo molliculus pullus fuit, postquam annis revolutis effractus est, osseos in pede musculos et tendines habet.“

## §. 14.

Von den Schleimbeuteln der Sehnen.

Man findet bey den Greifen weniger Schleimbeutel, es scheinen einige, nachdem sie ihrer enthaltenen Flüssigkeit beraubt worden sind, zu verwachsen, kleiner oder wie die Zahnzellen weggesogen zu werden. Nach Koch *a)* werden sie kleiner. *Monro b)* fand in dem Leichname eines Greises, daß einige Schleimbeutel mit dem Gelenke Zusammenhang hatten. Dieses beobachtete auch *Scarpa c)*. Vielleicht wird durch die Reibung der Muskeln die Wegsaugung an diesen Stellen der Schleimbeutel so vermehrt, daß sie endlich zerpringen. Doch scheint dadurch die Bewegung der Theile nicht sehr zu leiden.

## Dritter Abschnitt.

## Beschreibung der Haut.

## §. 15.

Von der Oberhaut, dem Malpighischen Schleime und dem Fette.

Die Beschreibung der allgemeinen Bedeckungen des Körpers und der Haare wird von vielen Anatomen unter

- a)* Untersuchung des natürlichen Baues der Schleimbeutel, aus dem lat. Nürnberg. und Altd. 1795. pag. 25. Gerlach de burfis tend. mucos. in capite et collo reperiundis, Viteb. 1792. pag. 23.
- b)* Description of all the Bursae mucosae etc. pag. 9. 30. Tab. I. D. Tab. III. Z. Tab. VII. fig. 1. 2. 3.
- c)* Quem citavit Biermann de corporibus juxta articulos mobilibus, Wirceburg 1796. pag. 27.

unter der allgemeinen Abtheilung von den Eingeweiden abgehandelt, mir scheint dieses aber nicht der rechte Ort zu seyn, deswegen will ich diese Theile unter einem eignen Abschnitt betrachten. Die Oberhaut der Greise hat mehr und tiefere Furchen, sie schuppet sich in kleineartigen Schuppen ab, besonders auf dem Rücken der Hand, der Stirne und den Armen. Der Malpighische Schleim oder das Netzhäutchen verändert seine Farbe, wird bleich, braungelb, olivenfarben; bey Negern verlieret es gegen das siebenzigste Jahr seine schwarze Farbe und wird endlich gelb d).

Das Fell hängt desto fester an den unter demselben liegenden Theilen je mehr das zwischenliegende Zellgewebe zusammengepresst und des Fettes beraubt wird. Diese Zusammenziehung und der Mangel des Fettes verursacht auch, daß die Haut der Greise sich faltet, und dieses erfolgt an verschiedenen Theilen nach einer gewissen Ordnung, so daß die Theile, welche frey herunter hängen oder viel bewegt werden, sich früher runzeln. Daher zeigen sie sich zuerst an den Augenliedern, dem äußern Augenwinkel, an der Stirne und an den Seiten des Halses. Sehr genau beobachtete Camper die Richtung der Runzeln e); nach ihm laufen die Runzeln des Gesichts immer nach der Lage der Muskelfiebern; die Stirne durchschneiden sie also schräge; um die Augen laufen sie strahlenförmig, an dem Halse schräge und einigermaassen mit

d) Blumenbach de generis humani varietate nativa, Gött. 1776. pag. 54. cit. ib. Wilh. Jo. Müller de foetu pag. 279. Mich. Hemmersam Westind. Reis. pag. 38.

e) l. c. pag. 44. §. 6.

mit dem Anfange des Unterkiefers gerollet und wellenförmig. Die Haut wird härter und rauher *f*), da das Zellgewebe, welches sie bildet, nicht mehr saftvoll ist, so ziehen sich ihre Zellen immer mehr und mehr zusammen. Dazu trägt auch viel bey, daß unzählige Gefäße geschlossen und durch stockendes Blut verstopft werden. Dieses letzte bemerkt man deutlich an den Wangen und der Nase der Greise, bisweilen ist an diesen Theilen die Haut mit varicösen und verstopften Venen wie von einem Netze überzogen. Die Haut unseres Körpers wird an einigen Stellen nicht allein mit denen Feuchtigkeiten, welche die Arterien aushauchen, sondern auch mit einer gewissen fettigen Materie eingesalbet, welche die Schmierhöhlen der Haut absondern *g*). Mehrere dieser Schmierhöhlen werden in dem Alter verstopft und verschwinden, und so wird die Trockenheit der Haut noch vermehrt. Besonders geschieht dieses an den behaarten Theilen des Kopfes, um die Nase, die Ohren unter den Achseln und in den Weichen, da diese Theile mehr als andere im jugendlichen Alter mit dieser Fettigkeit eingesalbet sind. Von diesen mit ihrer eignen Fettigkeit angefüllten und verstopften Bälgen rühren vielleicht jene Hügelchen her, welche man häufig um die Nasenflügel der Greise bemerkt, die öfters auch mit einem

*f*) Haller El. Ph. Tom. VIII. S. III. pag. 87. so hart, daß man sie kaum zerschneiden konnte. — Diese Trockenheit und Härte der Haut ist vielleicht eine der Ursachen des schwachen Gefühles der Greise. Sommerring, Nervenlehre, S. 147.

*g*) Ludwig de humore cutem inungente, Lips. 1723.  
*Arch. f. d. Physiol. VI. Bd. I. Heft.* E

einem schwarzen Punct bezeichnet sind, wenn man diese letzteren nicht etwa für die Enden verstopfter Gefäße halten will.

## §. 16.

Von der Fetthaut und dem Fette.

Das unter der Haut liegende Zellgewebe, welches in der blühenden Jugend mit Saft und Fett mäßig erfüllet jenen zarten, so gefälligen Bau und jene einnehmende Bildung bewirkt, wird saftlos, die Zellen ziehen sich zusammen und es entstehet dadurch, der dem Alter eigne Habitus. Von der ursprünglich grösseren oder geringeren Zartheit des Zellgewebes hängt es wol auch ab, daß einige früher andere später dieses, dem Alter eigne Ansehn bekommen *h*). Denn je zarter es ist, desto schneller wird es zusammenfallen und welk werden. Daher kommt jenes zwar nicht feine aber volle Aussehen der Landleute; bey gewissen Familien ist es aus derselben Ursache gleichsam erblich, daß alle diejenigen, welche zu ihr gehören, desto früher verblühen und schon im früheren Alter die Spuren der alles verzehrenden Zeit tragen, je zarter ihre Bildung in der Jugend ist. Das in den Zellen des Zellgewebes liegende Fett wird gelber, ehe es weggesogen wird, und zwar nach Ackermanns *i*) Zeugniß, vorzüglich bey alten Weibern. Dieser Mangel des Fettes ist die

*h*) I. F. Isenflamm progr. de tunica cellulosa p. II.

*i*) a. a. O. S. 13. Es gilt dieses auch von Thieren, besonders von den Ochsen, bey denen das unter der Haut und im Inneren des Körpers liegende gelb wird.

die Ursache, daß die Zwischenräume zwischen gewissen Theilen, welche man ehemals, da sie ausgefüllt waren, nicht bemerkte, nun bloß liegen, und die Oberfläche des Körpers ungleich und durch Gruben gleichsam uneben machen. Daher bemerkt man nun fast jede einzelne Lage und Richtung der Muskeln und Sehnen, die nun gleichsam durch Gruben und Eindrücke getrennt werden. Dieses geschieht vorzüglich in der Gegend der Backen, der Jochbeingrube, des Kopfnickers, auf dem Rücken der Hand und des Fußes, um die Sehnen der Ausstreckemuskeln und um die Kniekehle. Die Knochen, welche nicht mehr mit Fett umgeben sind, ragen hervor; z. B. die Jochbeine, die Winkel des Unterkiefers; die Schlüsselbeine, die Rippen, die Schulterblätter liegen fast bloß; die Grube unter dem Brustbeine ist tiefer; sehr auffallend ist die Hervorragung der Hüft- und Schambeine, der Sitzknorren, der Rollhügel des Schenkelbeines und des schneidenden Randes der Schienbeine. Es ist merkwürdig, daß man bey Greisen, deren äußere Theile alles Fettes beraubt sind, innerlich z. B. um das Herz, in dem Gekröse, eine nicht geringe Menge Fettes findet k).

### §. 17.

#### Von den Haaren.

Die Haare sind trocken, härter; sie fangen an der Spitze an weiß zu werden und endlich, wenn sie des

E 2

176 Saftes

k) Ruysch adv. D. III, art. 7. Keil philos. Transact. l. c. Morgagn. epist. III, art. 20. Luschke fand an der äußern Fläche des Herzens, in dem Gekröse, um die Nieren, der schon öfters erwähnten Greises, sehr viel Fett.

Saftes, von welchem die Farbe abhängt, beraubt sind, werden sie endlich ganz weifs. Diese Veränderung entstehet bisweilen früher und kann auch durch mancherley Künsteleien bewirkt werden *l*). Nach einem gewissen Naturgesetze zeigt sich die weisse Farbe grösstentheils zuerst an den Schläfen, verbreitet sich von da über das übrige Haupthaar, dann über die Augenbraunen, Augenwimpern, endlich über den Bart, die Haare an der Scham und unter der Achsel *m*). Die krausen Haare werden später weifs, als die glatten, die schwarzen eher, als die von anderer Farbe. Haare, welche schon lange Zeit grau sind, haben kleine Wurzeln, wenn sie auch selbst lang sind; die Wurzel steht nicht mehr wie ehemals mit der Länge und Stärke des Haares im Verhältnisse *n*). Haller führet an, dafs die Stärke der Haare von dem achten Jahre bis zu dem 22sten von 10309 bis zu 12967 Theilen und bis in das 57ste Jahr bis zu 25000 Theilen, also beinahe  $1\frac{1}{2}$  Theil zunehmen. Bey einem andern Versuch fand man die Stärke der trocknen Haare im achten Jahre 7812, im 22sten aber 14285, beinahe noch einmal so viel, und im 57sten Jahre 22222 Theilen gleich; also betrug die Zunahme fast wieder  $1\frac{1}{2}$  Theil *o*). Nun ist noch

*l*) Es wird dieses besonders auch durch den Gebrauch der Brenneisen und Salben bewirkt, besonders derjenigen, welche mit Hirschunschlitt bereitet sind.

*m*) Wicthof anatome pil. hum. in Commentar. soc. Reg. Gott. 1753. Tom. II. pag. 374.

*n*) l. c. pag. 372.

*o*) l. c. pag. 69. citante Robinson Ess. on animal oeconomy. pag. 319 et 320.



noch zu untersuchen, wie sich die Stärke der Haare im höheren Alter verhält. Buffon *p)* und andere sind der Meinung, die Zähigkeit der Haare vermindere sich, wenn sie grau würden, und man könnte sie leichter zerreißen. Aus gänzlichem Mangel an Nahrung fallen endlich die Haare aus; vielleicht trägt auch die Wegsaugung des Fettes etwas dazu bey, da die Theile, an welchen sich kein Fett befindet, haarlos sind, z. B. die männliche Ruthe, die Augenlieder; die Haut aber, unter welcher Fett liegt, mit Haaren bewachsen ist, und auch im krankhaften Zustande Haare mit Fett verbunden gefunden werden *q)*. Zuerst fallen die Haare auf dem Scheitel und um die Schläfe aus, später und seltener die an den untern Theilen der Schläfe und an dem Hinterhaupte befindlichen. Man erzählt Fälle, daß graue Haare ihre natürliche Farbe wieder erhalten haben *r)*, und daß statt den ausgefallenen neue gewachsen seyen *s)*. Die Meinung einiger, daß nur die Männer, nie

*p)* Hist. nat. Tom. II. pag. 526.

*q)* Haller l. c. Tom. V. pag. 32. „Adipem veram pilorum sedem esse, evidenter constar exemplo partium humani corporis, in quibus subinde vitio pilis nascuntur. In iis omnibus adeps est, cum neque epidermis sit, neque reticulum, neque cutis. In ovarii atheromate plenas cellulas pilis nigrisque ipse vidi” cer.

*r)* Wichof l. c. pag. 381. „patricii viri Donatus meminit, cui pilus, ab aetate canus, colorem tamen ex luteo viridescentem ultimo iterum sponte sua acquisivit.”

*s)* Conradi z. a. O. S. 64. Bey einem sechzigjährigen alten Weibe wuchsen neue Haare.

nie die Weiber kahl würden *z*), wird von Sömmerring widerlegt *u*). Richtig ist aber die Bemerkung, daß häufig bey alten Weibern Härchen und bisweilen mehrere Linien lange, dicke Haare um die Lippen und das Kinn wachsen. Es ist merkwürdig, daß hier neue Haare wachsen, da sie an allen übrigen Theilen ausfallen.

## Vierter Abschnitt. Beschreibung der Eingeweide

### A.

Die in dem Kopfe liegenden Organe.

### §. 18.

Von dem Auge und den Thränenwegen.

Der Augapfel hat mit den übrigen Theilen des Körpers beym Greise gleiches Schicksal, er verlieret jenes strotzende Ansehen, wodurch er in dem jugendlichen Alter lebhaft glänzet, wird saftloser und zusammengezogener. Daher ist das Auge weniger convex *v*), und da sich die Theile mehr nähern, so wird seine Axe kürzer. Wegen des Mangels an Fette, wird der Aug-

apfel

*z*) Buffon hist. nat. Tom. II. pag. 388. Agrippa de nobilitate et praecellent. etc. Lorch de praestantia sexus fem., Gorhaer Hofkalender zum Nutzen und Vergnügen, 1771. pag. 50.

*u*) Baldingers Journal, St. 2. pag. 88.

*v*) Haller el. phys. Tom. V. pag. 365.

apfel in die Augenhöhle zurückgezogen *w*), so daß selbst die Concavität desselben sichtbar wird. Die Hornhaut wird flacher *x*), dieses ist eine Ursache der Weit-sichtigkeit der Greise *y*); denn je flacher sie ist, desto weniger bricht sie die von den Objecten kommenden Strahlen. Es fallen daher nur wenige auf die Crystall-linse, und auch diese sind noch sehr divergirend, so daß sie erst hinter der Nervenhaut in einen Focus vereinigt werden, wenn sie nicht von einem sehr entfernten Objecte kommen. Daher müssen sich die Greise con-vexer Gläser bedienen, um entfernte Objecte zu sehen. Die Hornhaut wird grau und dunkel *z*), ja im höhern Alter runzlicht und dichter, einem Horne oder feuchten Knorpel ähnlich *a*). Home *b*) hält für wahr-scheinlich, daß die Hornhaut im Alter ihre Elasticität verliere, und glaubet, es sey dieses eine Ursache, daß die Greise die Augen nicht mehr gehörig geschickt machen können, um nahe und entfernte Gegenstände zu sehen und deutlich zu erkennen *c*). Mauchart *d*)

*w*) Testa l. c. Vol. II. pag. 204.

*x*) Haller l. c. Tom. VIII. S. III. pag. 69.

*y*) Haller l. c. Tom. V. pag. 359. III. Richter Anfangs-grunde der Wundarzneykunde, 3 Theil, pag. 499.

*z*) Haller l. c. pag. 360.

*a*) Galen. de usu part. ed. Charter. L. X. c. 5.

*b*) Haller l. c. Tom. VIII. S. III. p. 69.

*c*) Reil Archiv für die Physiologie, 2. B. Hal. 1797. pag. 50.

*d*) Diss. de maculis corneae. Tubing. 1743. in Hallers Coll. diss. chir. T. I. Richter l. c. pag. 117.

beschreibt einen den Greisen sehr gemeinen fast beständig eignen Fleck unter der Benennung Gerontoxon oder Arcus senilis, welcher oft den ganzen Umkreis oder den äussern Cirkel der Hornhaut oder einen Theil derselben einnimmt; er fängt in Gestalt eines Cirkels oder wenigstens Segmentes von dem äussern Rande der Hornhaut an und breitet sich in der Grösse von mehr denn einer Linie gegen den Mittelpunkt der Hornhaut aus, gewöhnlich ist er gelb oder bläulich weiss, selten gelblich oder braun. Dieser bogenförmige Flecken ist beständig, im höheren Alter nimmt er bisweilen an Länge und Breite und Dunkelheit der Farbe zu, doch ohne irgend eine üble Folge oder Beschwerde und ohne dem Sehen nachtheilig zu werden. Er entstehet durch das nähere und festere Anliegen der einzelnen Platten der Hornhaut unter sich, nachdem die zwischen denselben befindliche Feuchtigkeit vertrocknet ist.

Die weisslich gräuliche Farbe der weissen Haut wird in eine graue verwandelt, einige haben sie verknöchert gefunden e). Home's Versuche beweisen, dass sie gleich den übrigen Häuten rigider wird, er hat die Diameter der Augen in verschiedenen Altern gleich nach dem Tode im natürlichen Zustande, und nachdem er die Häute mit Luft angefüllt hatte, ausgemessen. Er fand, dass die Axe und der Diameter der Augen vor dem fünfzigsten Jahre verändert werde, wenn man Luft in das Auge bläset, in diesem Alter finde aber dann keine Veränderung mehr statt f). Taylor hat be-

e) Haller l. c. pag. 78.

f) Reil Archiv l. c. pag. 424.

beobachtet, daß die äußere Fläche der Aderhaut bey Greisen weiß *g*), und daß die innere blasser werde und gleich den Haaren ihre Farbe verändere, haben Marcus Mappus *h*), Petit *i*) und andere bemerkt, welche nach ihnen Beschreibungen des Auges herausgegeben haben; Zinn *k*) leitet dieses von dem Verschwinden und Verwachsen der Blutgefäße her, welche ehemals die Flocken der innern Fläche dieser Haut aufrichtete. Walter fand die Aderhaut verknöchert *l*). Der braunschwarze Schleim, welcher die Aderhaut überzieht, ist bey den Greisen wegen der verminderten Absonderung schwächer. Die Zona ciliaris fand man fester *m*). Morgagni *n*) und Haller *o*) sahen an der Stelle der Nervenhaut ein knöchernes Concrement und Blegny *p*) führet Beyspiele von andern Theilen des Auges an, welche in Knochen verwandelt waren.

*g*) Tr. de mechanisme de l'oeil. pag. 23.

*h*) De oculi hum. partibus et usu. Argent. 1677. Conf. Blumenbach de oculis Leucaethiopum et iridis motu commentatio. Goett. 1786. „Nostris in regionibus canescentibus annosis hominibus pari modo pallefcere choroideam, pridem observatum legimus.“

*i*) Mem. de l'Acad. Royal. de Sc. 1726. pag. 79.

*k*) Desc. ocul. hum. Goett. 1755. pag. 44.

*l*) Anat. Museum. I. Th. pag. 147.

*m*) Haller I. c. Tom. V. pag. 393.

*n*) De sedib. et causis morbor. Epist. LII. art. 30.

*o*) Opusc. pathologic. Obs. 65. conf. Zinn in Hamb. Magaz. T. XX. pag. 439.

*p*) Zodiac. med. gall. ann. I. April. Journal des Sçavans. Tom. VIII. pag. 142.

waren. Schreger fand die Nervenhaut bey dem oben angeführten Greife nicht so weich und dick wie bey jüngern Menschen, sondern zäher und trockner. Der Rand des gelben Fleckes der Nervenhaut sah Sömmerring bey Greisen blasser; Michaelis sagt folgendes über diesen Gegenstand: "In bejahrten Körpern variirten die Erscheinungen in Rücklicht der Farbe des Flecks, die bald dunkler, bald schwächer war, sowohl als in Ansehung der Falte sehr, die zuweilen ganz fehlte, zuweilen noch sehr deutlich war. War die Falte verschwunden, so erschien die dünne Stelle wie ein tief gefärbter Punct. Im ganzen schien die Falte mit zunehmendem Alter und daher abnehmendem Gesichte kleiner zu werden, und die Veränderungen in der Farbe standen mit der mindern oder mehrern Helligkeit der Hornhaut und der Feuchtigkeiten des Auges im Verhältnisse *q*)."

Die Iris verändert ihre Farbe; die Sehe wird enger, sie öffnet sich bey Greisen nicht so weit als bey jüngern Menschen *r*). Die wässerige Feuchtigkeit wird bernsteinfarbener *s*), dunkler, ihre Menge und Gewicht nehmen ab; ihr specifisches Gewicht in dem jüngern Menschen verhält sich zu dem Brunnenwasser = 975 : 1000; bey den Greisen = 992 : 1000 *t*).

Die

*q*) Journ. d. Erf. etc. St. XV.

*r*) Haller Tom. V. pag. 410.

*s*) Haller l. c. Tom. V. pag. 376. et 77.

*t*) Haller l. c. pag. 378. citant. Bertrandi.

Die CrySTALLINSE wird dunkel, gelb, ebener, härter u). Zinn sagt davon: „vom 25ten oder 30sten Jahre an wird die CrySTALLINSE allmählich etwas wenig gelblich, dieses nimmt immer zu, so daß sie im 70sten oder 80sten Jahre schon der gelben Farbe des Bernsteines gleicht, doch ist sie durchscheinender und gelblich glänzend.“ Petit hat diese Veränderung zuerst beobachtet v). Am häufigsten sah ich diese gelbe Farbe in dem Mittelpuncte anfangen, von da breitete sie sich mit zunehmendem Alter gegen den Umfang aus, so daß die weiche Substanz, welche den gelben Kern umgab, an der gelben Farbe nicht Theil nahm. Diese gelbe Farbe rühret, wie ich glaube, von der größern Festigkeit her, welche in gleichem Grade von dem 30sten Jahre an zuzunehmen scheint, eben so vom Mittelpuncte anfängt und sich gegen den Umfang verbreitet, so daß die gelbe Farbe und Festigkeit mit zunehmendem Alter vermehrt zu werden scheint. Da in dem zunehmenden Alter die kleinsten Gefäße verwachsen und nach und nach rigider werden, so scheint weniger Flüssigkeit, welche sich zwischen den dünnen Blättchen, aus denen die CrySTALLINSE bestehet, befindet, zuzufliessen und abgesondert zu werden. Doch  
bleibet

u) Haller l. c. pag. 376, 377, 397, 400. Petit in mem. de l'Acad. Roy. de Sc. an. 1721. pag. 113. Boerhaave praelect. T. IV. pag. 189. Doch bemerkt Zinn l. c. pag. 129., daß die CrySTALLINSE nach dem dreißigsten Jahre die Convexität ihrer beiden Flächen nur wenig andere, oder flacher werde.

v) Mem. de l'Acad. Roy. de Sc. an. 1726. pag. 81. et 1730. pag. 12. it. Winslow Tr. de la tête. § 22. Morgagni epist. anat. XVIII. art. 26. Haller in Comment. ad Boerhaav. Tom. IV. §. DXXVIII. nr. 6.

bleibet die Natur ihren Gesetzen nicht so getreu, daß sie dieselben immer bey zunehmendem Alter genau beobachtet. Denn man bemerkt öfters keinen Unterschied zwischen dem Auge eines jüngern Menschen und eines Greisen in Rücksicht der Farbe, der Convexität und bisweilen auch der Festigkeit, und auch bey demselben Menschen ist die eine Crystalllinse auf der vordern Fläche convexer und die der andern Seite gehörig gebildet; bisweilen findet man selbst die gelbe Farbe und Festigkeit in der einen Linse stärker, in der andern schwächer. Ist die Linse, die Hornhaut und sind die Feuchtigkeiten des Auges dichter geworden, so kann es bisweilen geschehen, daß die Greise kurzsichtig werden, oder daß wenigstens die durch die flachere Linse und Hornhaut bewirkte Weitsichtigkeit aufgehoben werde; denn die Strahlen werden desto mehr gebrochen, je dichter die durchscheinenden Körper sind *w*). Einige fanden knöcherne Concremente in der Crystalllinse *x*).

Die zwischen der Crystalllinse und der Capsel befindliche wässerichte Feuchtigkeit nimmt im Alter ab, bekommt eine bernsteinartige Farbe, und ist nicht mehr so rein durchscheinend *y*).

Der Glaskörper nimmt nach Zinn *z*) nicht so leicht wie die Crystalllinse eine gelbe, oder überhaupt

*w*) Boerhaave praelect. Tom. IV. pag. 248. Richter l. c. pag. 490.

*x*) Haller el. phys. Tom. VIII. Sect. III. pag. 78. Walter Anat. Mus. 1. Th. pag. 147.

*y*) Zinn l. c. pag. 130. Morgagni l. c.

*z*) l. c. pag. 118.



haupt eine andere Farbe an. Doch schien er mir bisweilen dichter zu seyn, und deutliche weisse Punkte oder Fasern in seiner Substanz zerstreuet zu liegen.

Von der Verstopfung der Thränenpunkte rühret das häufige Augentriefen (*lippitudo*) der Greise her a).

Nicht selten fallen auch die Haare der Augenwimpern und Augenbraunen aus, die zum Abhalten reizender Körper und des zu vielen Lichtes bestimmt sind; sie verändern auch wie die übrigen Haare ihre Farbe. Die meisten Greise haben herunterhängende und runzlichte Augenlieder, und ihre innere Fläche hat von varicösen Venen eine bläuliche Farbe.

Aus dem bey den Greisen bald mehr bald weniger starken Entropium kann man schliessen, daß der Tarsus trocken werde und zusammenschrumpfe b).

#### §. 19.

Von dem Gehör-, Geruch- und Geschmacks- Organe.

Da die Haut bey den Greisen herablinkt, so wird das äussere Ohr derselben etwas verlängert c). Da ich von denen Veränderungen, welchen die knöchernen Gehörorgane unterworfen sind, schon in dem ersten Abschnitte gesprochen habe, so will ich hier nur noch einiges von den weichen Theilen anführen. Die Anatomen haben dieses Organ bey Greisen noch nicht genau untersucht, und ich finde daher wenig Bemerkungen über seine Verschiedenheit von der Beschaffenheit

a) Testa l. c. pag. 197.

b) Richter l. c. Tom. II. pag. 496.

c) Camper l. c. pag. 45.

heit in jüngern Körpern. Dafs aber mehreres in demselben verändert werden müsse, kann man theils daraus schliessen, weil dieses Organ sehr zusammengesetzt ist, und weil seine Function im Alter so sehr geschwächt wird, ja bisweilen ganz verloren gehet.

Das Paukenfell *d*, ist bey den Greisen gespannter, härter und trockner. Als Ursache giebt Cassebohm die verminderte Menge der Flüssigkeit an, welche in dem Paukenfell abgefondert wird und zur Befeuchtung der innern Fläche dieser Membran bestimmt ist *e*). Nicht wenig trägt wol auch die geringe Menge Ohrenschmalz bey, welche nicht mehr so reichlich abgefondert werden kann, da die in dem Gehörgang liegenden Drüsen saftlos werden und zum Theil ganz verstopft sind. Hagemeyer *f*) fand das Paukenfell knöchern, und Cassebohm *g*) bemerkte in demselben zwey Knöchelchen bey einem alten Weibe. Nach dem Zeugnisse von eben demselben, ist es viel stärker bey dem Greise in den Rinnen des Gehörganges befestiget, als bey jüngeren Menschen. Uebrigens können wir wahrscheinlich auch zu denen dem höheren Alter eignen Veränderungen dieses Organs die Rigidität des Gehörnervens, der Eustachischen Trompete, der häutigen Röhrchen, welche Scarpa neuerlich entdeckt hat, eine geringere Menge oder

grosse

*d*) Cassebohm l. c. Tr. III. pag. 30.

*e*) ibid. pag. 31. it. Wildberg l. c. pag. 298.

*f*) l. c. pag. 16. it. Loefke Obs. anat. chir. med. 2. pag. 25. not. i.

*g*) l. c. pag. 30.

große Dichtigkeit des Wassers in dem Labyrinthe rechnen, und als Ursache des schweren Gehörs oder des gänzlichen Mangels desselben annehmen.

Die Nase ist ihrer Stütze beraubt, weil die Oberlippe, nachdem die Zähne ausgefallen sind, sich gegen die Mundhöhle zurückbieget, daher ist sie mehr nach aufwärts gerichtet und die Nasenspitze etwas gekrümmt, so daß sie gegen den Mund herabhängt, wie dieses Camper abgebildet hat *h*); daher scheint die Nase länger zu seyn.

Die weichen Theile der Nasenhöhlen werden, wie ich glaube, auch große Veränderungen in dem Alter erleiden; so wird z. B. die Schleimhaut trockner werden, da mehrere Gefäße und Schleimdrüsen geschlossen sind. Nähere Untersuchung verdient noch die Structur der Nerven, welche zu derselben durch die Löcher des Siebbeines gehen, denn vermuthlich werden die Löcher und Röhren dieses Beines verengert und die Nerven dadurch auch verändert. Die Beschaffenheit des Nasenganges ist auch noch nicht untersucht; vermuthlich ist er bey Greisen mit triefenden Augen (welches bey den meisten der Fall ist) nicht ganz unverletzt und er erleidet vielleicht durch den Mangel der befeuchtenden Thränen irgend eine organische Veränderung.

Der oberflächliche Anblick überzeugt uns schon, daß die Zunge schlaffer werde. Nachdem die Zähne ausgefallen sind, scheint sie länger zu seyn, wie ich oben angeführt habe, und bisweilen ist sie es auch wirklich, da im hohen Alter ihre

Wurzel

*h*) l. c. pag. 43. Tab. IV. fig. 4.

Wurzel nicht mehr gekrümmt liegt, sondern gerade ausgestreckt wird i). Ohne Zweifel werden die Decken der Zunge, die auf derselben befindlichen Wärzchen und Drüsen, mehr oder weniger ihre Beschaffenheit verändern. Der Rachen (*faucium isthmus*) wird verengert, so daß er nur kleine Bissen aufnehmen kann k).

Auch die zur Mundhöhle gehörigen Drüsen z. B. die Mandeln, Ohrendrüsen, Kinnbackendrüsen, sind denen Veränderungen des Alters unterworfen, welche sie theils unmittelbar betreffen, theils von den benachbarten Theilen verursacht werden. Da der Unterkiefer, an welchem die Ohrendrüsen und die Kinnbackendrüsen liegen, sehr verändert wird; der Kau-muskel und die Flügel-muskeln, welche, wie wir wissen, viel Einfluss auf die Drüsen haben, durch die Veränderung des Kiefers auch leiden; die Wangen, durch welche die Ausführungsgänge gehen, einfallen, zusammengezogen und ihres Fettes beraubt werden: so können wir wol vermuthen, daß die Lage und Beschaffenheit dieser Drüsen auch verändert werde.

J. B. Siebold führt an l): „die Speicheldrüsen werden im Alter trockner, fastloser, ihr ganzer Bau zerstört, und die Absonderung des Speichels vermindert, da mehrere Ab- und Aussonderungsgefäße geschlossen und rigide werden.“

B.

i) Camper l. c. pag. 42.

k) Fischer l. c. pag. 28.

l) Hist. syst. salival. phys. et path. consid. Jen. 1797. p. 82. 122.

## B.

Betrachtung der zu dem Halse und der Brusthöhle gehörigen Organe.

## §. 20.

Von dem Kehlkopfe, der Schilddrüse und der Luftröhre.

Da die Haut und die Muskeln des Halses sehr mager sind, so raget der Kehlkopf mehr hervor. Der Schildknorpel und Ringknorpel verknöchern öfters und zwar vorzüglich bey Männern *m*); seltner die Schöpfknorpel, von denen bisweilen nur die Gelenkflächen knorpelartig bleiben *n*).

Bey gekrümmten Greisen richtet sich die Luftröhre einigermaßen nach dieser Lage, so daß ihre Knorpel nach vorn zu sich mehr zu nähern scheinen. Die Knorpel der Luftröhre werden nicht selten in Knochen verwandelt. Morgagni sah sie in der Mitte knö-

*m*) Morgagni adversar. V. pag. 59. Sömmerring Ein-  
geweidelerre, pag. 22, 23, 24. Adolphi in act. ph. med.  
Vol. X. Obs. 12. pag. 45. Fallop. Observat. anat. ed.  
Colon. 1562. pag. 72. Vesal. de human. corp. fabrica.  
Basil. 1543. pag. 5. Realdus Columbus zählt die  
Knorpel des Kehlkopfes zu den Knochen, weil man sie  
nach ihm im männlichen Alter nicht allein knöchern, son-  
dern auch öfters mit Marksubstanz erfüllt findet. De re  
anatomic. l. I. c. 13.

*n*) Morgagni adv. anatomic. l. p. 29. bemerkt, er habe  
zwar bisweilen die Basis der Schöpfknorpel zellig und  
mit Mark angefüllt, aber niemals knöchern gefunden,  
doch bemerke man auch dieses bisweilen. Bertin l. c.  
pag. 169. Sömmerring l. c. pag. 25.

knöchern, so daß beide Seiten nach vorn einen Winkel bildeten o). Die Knochensubstanz dieser Knorpel ist zelllicht, schwammicht, hat viele Zwischenräume, nicht selten findet man in den Zellen ein wahres Mark und bisweilen ist sie zwischen zwey sehr dünne Tafeln eingeschlossen. Gernet p) sah den Kehlkopf und die knorplichten Ringe der Luftröhre mit einer knöchernen Kruste überzogen, so daß man die unter der Kruste liegenden Knorpel deutlich bemerkte. Diese unächte Verknöcherung hatte also in dem dichteren Zellgewebe, welches die Luftröhre umgiebt, ihren Sitz q). Nachdem mehrere oder wenigere Knorpel des Kehlkopfes verknöchert sind, wird die Stimme der Greise mehr oder weniger heiser. Dieses wird noch durch die Rigidität der Bänder des Kehlkopfes und durch die Beschaffenheit der zur Absonderung des Schleimes bestimmten Drüsen vermehrt, von denen viele verwachsen und zerstört sind.

Mehrere beobachteten, daß die Schilddrüse bey Greisen kleiner wird, als eine Folge der Verschließung der Gefäße. Evertze bemerkte einen größern Zwischenraum zwischen der Schilddrüse und dem Schild-

o) De sedib. et causis morb. Epist. XXIV. art. 16. Epist. XV. art. 18. Litrius vid. Hist. de l'Acad. Roy. des Sc. ann. 1706. Obs. anat. 7. in einem achtzigjährigen Manne. Vieussens Tr. de la struct. du coeur ch. 16. fand bey einer Frau, welche noch einige Jahre älter war, alle Luftröhrenäste verknöchert.

p.) l. c. pag. 15.

q) Sömmerring l. c. pag. 31.

Schildknorpel r). Man hat auch knöcherne Concremente in dieser Drüse gefunden s).

### §. 21.

Von dem Brustfelle und den Lungen.

Die Säcke des Brustfelles hängen genauer mit der innern Fläche der knöchernen Brusthöhle zusammen t). Haller fand das Brustfell callös und härter, als das Fell u); auch knöcherne Concremente fand man, als Folge des Alters, in demselben v). In den meisten Sectionsberichten, von Menschen, welche ein hohes Alter erreicht haben, finden wir angegeben, daß die Lungen gesund waren. In einem siebenzigjährigen Manne, welchen Löschge zergliederte, waren die Lungen hie und da mit dem Brustfelle verwachsen, aber übrigens unbeschädigt. Doch werden wahrscheinlich die Lungen mehr oder weniger bey denen Greisen zusammengepreßt, deren knöcherne Brusthöhle durch das kürzere Rückgrat kleiner wird. Selten hat

F 2

man

r) Diff. de glandul. thyreoid. Lugd. Batav. 1708. recus. in Hall. Coll. diff. anat. Tom. IV. p. 706. Man findet daselbst Tab. III. auch die Schilddrüse aus einem alten Körper abgebildet, aber sehr undeutlich.

s) Haller el. ph. Tom. VIII. Sect. III. p. 78.

t) Sömmerring Eingeweidelehre, p. 6.

u) l. c. p. 78.

v) Hebenstreit de rarioribus quibusdam ossium momentis. Lips. 1740. Morgagni Epist. XXI. art. 19. Dasselbe eignet sich auch bey jüngern Menschen, aber durch Krankheit.

man eine Verknöcherung in den Lungen gefunden w).

## §. 22.

### Von den Brüsten.

Die Brüste, welche bey mannbaren Mädchen, gleich Halbkugeln etwas seitwärts an der vordern Fläche der Brust hervorragen, weich und etwas feste sind, werden bey alten Weibern kleiner, runzlicht, schlaffer und hängen gleich einer Hautfalte an der Brust herab; denn die Haut wird nicht mehr gespannt, ist schlaff, da das unter ihr liegende Fett eingesogen ist x). Je öfter und länger die Haut und Drüsen der Brüste, durch Ansammlung der Milch und durch das Saugen der Kinder, ausgedehnt und erschlaft wurden, desto welker pflegen sie zu werden. Oefters wird ihr Bau so verändert, daß sie gar nicht mehr über den Thorax erhaben sind und fast keine Spur der ehemaligen Erhabenheit zu bemerken ist. Die weiße Farbe der Brüste wird in eine gelbliche, bey denen, welche braune Haare haben, in eine dunkelgelbe; die Farbe des Hofes und der Warzen, in eine braunrothe, braune und bläuliche verwandelt y). Man findet diese Veränderung der Farbe zwar auch bey jüngern Weibern, welche Kinder gesäugt haben, aber bey alten Weibern wird

w) Isenflamm fand einen spitzigen Knochen in den Lungen eines Greises, Comment. III. 1773.

x) Koel pin Abhandl. von dem innern Bau der weiblichen Brüste, Berl. 1769. p. 22.

y) Günz de mammarum fabrica, Lips. 1743. P. 31.



wird sie noch um vieles vermehret. Nach Ofsian-  
 der z) findet in dieser Rückficht eine grofse Verschie-  
 denheit Statt. Die Tubercula in dem Hofe der  
 Brüste, welche Morgagni genauer untersucht hat,  
 werden bey Greifen, besonders bey abgezehrten, sehr  
 klein, und bisweilen verschwinden sie ganz a). Dieses  
 bemerkt man äufferlich an den Brüsten; die innern  
 Theile leiden durch das Alter nicht weniger. Das  
 Zellgewebe, welches ehemals die Runde und Völle der  
 Brüste bewirkte, ist nun seines Fettes beraubt, wird  
 dichter, fast sehnenartig. Jene Lage von fetten Zell-  
 gewebe b), welches die hintere Fläche der Brust leicht  
 beweglich an dem Brustmuskel befestiget, vereinigt  
 nun, da es rigider ist, diese Drüse fester mit dem  
 Thorax. Die Milchgänge werden enger, einige wer-  
 den verstopft, verwachsen und sind zur ferneren Abfon-  
 derung der Milch unfähig; wahrscheinlich werden  
 auch einige durch die Einsaugung ganz zerstöret. Die  
 Blutgefäße und Saugadern werden sehr verengert.  
 Doch hat man auch Beyspiele von alten Weibern, deren  
 Brüste wie in jüngern Jahren anschwellen, und eine  
 gute Milch in solcher Menge absonderten, dafs  
 ein Kind dadurch ernährt werden konnte c). Bey  
 einem

z) Resultate von Beobachtungen an den Brüsten in Denkw.  
 für die Heilkunde und Geburtshülfe, 2. B. 2. St. p. 443.

a) Adv. anatom. I. §. 12. p. 10.

b) Koelpin I. c. p. 23.

c) Bodinus erzählt, es habe ein Kind an der Brust seiner  
 alten Großmutter gesogen und endlich so viel Milch erhal-  
 ten, dafs es hinlänglich ernährt wurde. Eine ähnliche  
 Geschich-

einen sechszigjährigen Manne soll durch Sängen Milch aus den Brüsten gezogen worden seyn d). Bisweilen fand man knöcherne Concremente in den Brüsten alter Weiber e). Osiander bemerkt f), daß erdige Concremente in den Brüsten von Weibern entstanden waren, welche einmal Entzündung derselben hatten.

**C. m.** *caeruleus*, Schönbiller

### Die in dem Unterleibe enthaltenen Organe.

§. 23.

Von der Leber und der Milz: „Leber und Milz“

Die Leber ist gewöhnlich blasser und härter. Einige fanden die äussere Haut mit knöchernen Concrementen besetzt g).

Die Haut der Milz war bey einigen Greisen dicker, callös, knorpelartig *h)* und die Milz selbst sehr

Geschichte findet sich bey Henric, ab Heer, Obs. 14, und ein neues Beyspiel in Hufeland's Journ. B. V. St. I. pag. 245. B. VII. St. IV, pag. 49.

d) Misc. N. C. Ann. V, Dec. III.

c) Haller *el. phys.* Tom. VIII. S. III. p. 79.

f) l. c.

g) Sömmerring in Baillie Anatomie des krankhaften  
Baues u. f. w. Berl. 1794. p. 139. Haller l. c. p. 71. et  
79. Zac. Lusitan. Med. Hist. Lib. I.

b) Haller el. phys. Tom. VIII. Sect. III. pag. 79. Bey einem achtzig Jahre alten Manne war diese ganze Haut verknöchert. Man sehe Comment. Acad. Paris an. 1706, Morgagni Epist. VII. art. 9. et XI. X. art. 19.

sehr klein. Lofchge i) fand in dem von ihm zer-  
gliederten Greise die Milz schlaffer, ihre Scheide  
dicker, und eine rundliche Knochenplatte in derselben.  
Bartholin bemerkt k), die Milz sey bey Erwachse-  
nen schwärzlich wegen des dickern Saftes, mit dem sie  
genähret wird, im höheren Alter grenze ihre Farbe  
an eine bläulich-graue.

#### Von dem Magen und den Eingeweiden.

Der Magen ist bey Greisen öfters runzlicht,  
seine zusammengezogenen Häute gespannt und biswei-  
len fast knorpelartig l). Portal m) fand ihn bey  
einem sechzigjährigen Manne so zusammengezogen,  
daß er kaum einen Apfel fassen konnte, doch dieses  
ist nicht beständig, bisweilen findet man selbst das  
Gegentheil. Lofchge fand den Magen, bey dem  
angeführten Greise, groß und weit. In einem 130  
Jahre alten Manne war der Magengrund sehr dünne,  
die innere Haut aller Falten beraubt n).

Die

i) Keil in Phil. Transact. G. 1706. nr. 103. bey einem 130  
Jahre alten Manne war sie kaum so groß als eine Niere;  
bey einem achtzig Jahr alten war sie sehr klein. Man  
sehe Comment. Acad. Par. 1706.

k) Anatom. p. 159.

l) Haller l. c. p. 79.

m) Mem. de l'ac. d. sc. à Par. 1771. sehr zusammengezogen.  
Morgagni Epist. LXII. art. 7.

n) Keil l. c.

Die Gedärme sind bisweilen blasser o). Hagemeyer behauptet p), sie seyen bey Greisen enger. Lofschge fand sie auch enge, in jenem siebenjährigen Manne; einige Theile des Grimdarms waren zusammengezogen und enthielten härtere Excremente, und an den Wänden der Gedärme waren hie und da kleine Säckchen, oder Anhänge (appendices).

Die Flocken der Eingeweide werden im höheren Alter rigide, und verlieren die Fähigkeit einzufaugen; sehr wahrscheinlich ist Hedwigs q) Muthmaßung, daß die Rigidität dieser Theile die Ursache der langsamern und verhinderten Ernährung sey. Häufig leiden die Greise an Verstopfung, und ihr Stuhlgang ist sehr trocken. Dieses ist wol die Folge der rigiden und dünnern Muskelfibern der Eingeweide, der verstopften Schleimdrüsen und mehrerer andern Veränderungen der Eingeweide des Unterleibes. Den Theil des Grimdarms, welchen man den Blinddarm nennt, fand Schreger in dem erwähnten sechszjährigen Manne sehr groß. Wäre diese Beschaffenheit beständig; so könnte man wol das längere Stocken des Kothes in diesen Theilen als Ursache davon annehmen. Nach Vosse r) hängt der Blinddarm in ältern Menschen enger mit den benachbarten Theilen zusammen.

o) Fischer l. c. p. 38.

p) a. a. O. pag. 17. Timm fand bey einer Frau von sieben und neunzig Jahren die dünnen Eingeweide dick und groß, die dicken dünn. Fischer l. c. pag. 43.

q) Disquisitio ampullularum Liber kühni, Lips. 1797. p. 25. §. 26.

r) Vosse de intestino cocco in Hall. Diss. anat. Tom. VII. p. 184.

men. Recht sehr wünsche ich, daß die Anatomen in Zukunft diese Theile mit mehr Genauigkeit untersuchen möchten. Unter andern verdientes wol besonders ihrer Aufmerksamkeit; ob die Zellen des Grindarms enger und convexer werden, wie man es von der stärkern Zusammenziehung der Bänder des Grindarmes erwarten sollte; und in welchem Zustande die *plica annularis* und die *sinus mucosi Morgagniani*, welche um den After liegen, sich befinden.

Camper bemerkt *s*), man finde den Mastdarm, welcher hinter der Blase bis zum After hinab gehet, bey Erwachsenen und ältern Menschen mehr erweitert als bey Knaben; auch Foubert sagt, man finde ihn bey Greisen sehr groß. Die Bauchspeicheldrüse fand man zusammengezogen und hart *t*). Das Gekröse war bey einem übrigens sehr abgezehrten Manne von 130 Jahren sehr mit Fett angefüllet; nach Ruysch war dieses auch der Fall bey einer sehr alten und schon lange zahnlosen Frau *u*); Lofschge fand dasselbe bey einem von ihm zergliederten Greise. Das Netz war bey einigen sehr klein *v*); selten findet man Knochenconcremente in demselben *w*).

§. 25.

*s*) Demonstrat. anatomic. pathol. pag. 12. Bey Neugeborenen ist er sehr weit.

*t*) Fischer l. c. p. 70. Morgagni Epist. XXI. art. 17. Epist. XXVII. art. 2.

*u*) Keil l. c. Adv. Anat. Dec. III. art. VII. p. 22.

*v*) Keil l. c. Scheuchzer in Annal. phys. med. Wratislav. Tentam. XXIV. Bey einem Manne von 109 Jahren war das Netz so verzehret, daß man es kaum erkennen konnte, Morgagni Epist. VII. art. 11.

*w*) Haller l. c. T. VIII. S. III. p. 79.

## §. 25.

Von den Nieren, den Nebennieren und der Harnblase.

Die Nieren, welche bey jüngern Menschen gewöhnlich eine bleiche Farbe haben, sollen bey Greisen schwarzem Blute ähnlich seyn x).

Die Nebennieren werden bey ältern Menschen um vieles kleiner, und enthalten eine kleine Quantität Saft von dunkler Farbe y).

Die Häute der Harnblase werden dicker, und ihre Höhle wird kleiner z), sie steigt daher, wenn sie angefüllet ist, nicht hoch in die Schaamgegend hinauf, und ihre vordere Fläche wird mehr von dem Bauchfelle bedeckt. Daher müssen die Greise öfterer Harn lassen, und man kann bey ihnen den Steinschnitt nicht über den Schaambeinen machen, ja schon bey Menschen, welche über dreyszig-vierzig Jahre alt sind, ist es gefährlich, ihn an dieser Stelle zu schneiden a).

## §. 26.

Von den männlichen Geschlechtstheilen.

Die Geschlechtstheile verlieren desto mehr von ihrer Völle und Grösse, je älter die Menschen werden b).

Der

x) Beudt de fabrica, et usu viscerum uropoieticorum. Lugd. Batav. 1744. recus. in Halleri coll. Diss. anatom. T. III. p. 279 art. 1.

y) Droyfen de renibus et capsulis suprarenalib. Argent. 1752. et Wharton adenographia, Amst. 1659.

z) Conradi's Handbuch der path. Anat. Hannov. 1796. p. 263. Morgagni Epist. X. art. 19. XLIX. art. 18.

a) De lithotomia Douglassiana, London 1724. Heister Inst. chir. Amstel. 1750. P. II. p. 902.

b) Osiander Denkw. für die Heilkunde und Geburtshülfe, 2. B. p. 74.

Der Hodensack der Greise wird schlaff und hängt zusammengefallen herab c). Die sogenannte Nath am Hodensacke, welche in jüngern Menschen rosenfarben ist, wird, wie Koelpin d) erwähnt, bey ältern Menschen braun. Die Haare an der Schaam fallen aus. Die männliche Ruthe wird runzlicht und zusammengezogen und scheint sich gleichsam in den Hodensack zurückzuziehen. Dies ist ein Beweis, daß die Zellen der schwammigen Körper saftlos, zusammengefallen, vielleicht zum Theil verwachsen sind. Morgagni fand bey einem achtzigjährigen Manne die Scheidenhaut der Hoden gespannt und zwey Steine in derselben e). In den Hoden bilden sich bisweilen Knochenscheiben; sie sollen dann und wann sogar ganz in Knorpel oder Knochen verwandelt gewesen seyn f). Die hinleitenden Saamengänge (vasa deferentia) sind gewöhnlich enger g). Die Saamenbläschen sind öfters saftlos, zusammengeschrumpft, verhärtet, knorplicht h); es ist nur wenig Saamen in ihnen enthalten, und dieser ist, wie bey dem neugebornen Kinde, dem Sero ähnlich. Die Vorsteherdrüse ist öfters bey Greisen verhärtet. Doch fand

c) Conradi l. c. p. 292.

d) Vom Bau der weiblichen Brüste, p. 13. S. 7.

e) Epist. XLIII. art. 25.

f) Sammlung für practische Aerzte V. p. 525. Haller El. Ph. T. VIII. S. III. p. 79. Morgagni Ep. VII. art. 11.

g) Hagemeyer l. c. p. 20.

h) Bey einem 84jährigen Manne, Sandifort Museum anatomicum, überl. in Eyerels und Salaba's Med. Chronic. 1794. III. B. III. Heft, S. 74.

sand man auch bisweilen bey Männern in hohem Alter die Geschlechtstheile saftvoll, wie bey jungen Leuten i), und man hat Beyspiele, daß Männer bis in das hohe Alter die Zeugungskraft behielten.

Von den weiblichen Geschlechtstheilen.

Die Beschaffenheit der Geschlechtstheile derjenigen alten Personen des weiblichen Geschlechtes, welche oft den Bey Schlaf ausübten und die Beschwerden der Geburt ertrugen, muß nothwendig von derjenigen abweichen, bey welchen beides nicht Statt fand k). Im Allgemeinen bemerken wir folgendes. Der Schaamhügel wird flach, denn er wird nicht mehr durch die dicke Fettlage erhoben, die Haare fallen aus, sie verlieren das krause und hängen glatt herab. Die Schaamlefzen sind abgezehret, dünner, runzlicht und welk. Die Nymphen fand Osiander fast ganz verschwunden l). Die Runzeln und Warzen der Mutter Scheide werden bey Weibern, welche viel geboren haben, glatt m). Der Körper der Gebärmutter wird saftlos, weißlich, hart, fast einem Scirrhus ähnlich; noch fester ist gewöhnlich der Hals derselben, bey alten zahnlosen Weibern wird er bisweilen so hart, daß

†) Timmius obs. anat. pract. bey einem 94jährigen Greis.

k) Eine Zeichnung von dem merkwürdigem Präparate der Geschlechtstheile einer über achtzig Jahre alten Jungfrau, findet man in Osiander's Denkw. 2. B. pag. 75. T. V. man vergl. Blumenbach Inst. Physiolog. pag. 531. not. †.

l) l. c. p. 75. Morgagni Epist. XLVI. art. 20.

m) Roederer icon. uteri hum. Goett. 1759. p. 37. Morgagni. adv. I. p. 12.



dass man ihn kaum zer schneiden kann *n*). Lofschge fand den äussern Muttermund fast und den innern vollkommen geschlossen. Roederer hat beobachtet, dass durch die Verringerung der Säfte und die Zusammenziehung der Fibern die Dicke des Körpers der Gebärmutter verändert werde, die Dicke des Halses aber fast dieselbe bleibe *o*); doch fand er auch durch Ausmessung der Gebärmutter aus verschiedenen Körpern, dass kein bestimmtes Maass des Diameters bey einzelnen Menschen Statt finde, und dass er auch bey alten Subjecten nicht viel kleiner sey, als bey jüngern; zwey dem unten angeführten Werke beygefügte Tabellen beweisen dieses. Mehrere Runzeln, welche wir an dem Halse der Gebärmutter finden, besonders an der hintern Fläche, werden gröfsten theils bey alten Weibern ausgeebnet, oft sind sie kaum zu bemerken, und bisweilen werden sie bis an den obern Theil des Canales so zerstöret, dass sie nur einem Sinus oder einer Grube ähnlich sind, und der Canal des Gebärmutterhalses, ohne eine mittlere Linie, nur mit einem Eindrucke in die Höhle der Gebärmutter übergeht. Doch finden sich bisweilen auch hohe Runzeln an diesen Stellen *p*). Sömmerring und Conradi führen an, dass man bey ältern Weibern warzenartige Auswüchse, bald in der Oberfläche, bald an dem Grunde der Gebärmutter bemerke *q*). Bisweilen wird er  
knor-

*n*) Roederer l. c. p. 38.

*o*) l. c. p. 33. Conradi l. c. p. 325.

*p*) Roederer l. c. p. 37.

*q*) Conradi l. c. p. 329. Sömmerring in Baillie l. c. p. 213. not. 455. Selten fand ich bey betagten Personen den uterus ohne dergleichen Concremente. Morgagni Epist. LXVII, art. 11.

knorplicht r), ja sogar knöchern gefunden, wenn man den Schriftstellern, welche dieses anführen, glauben darf.

Die Eyerstöcke werden kleiner, glatter, ihre Oberfläche schrumpft zusammen, man bemerkt auf derselben hie und da Kerben oder tiefe Gruben, bisweilen werden sie ganz glatt. Morgagni s) und Ruysch t) fanden die Eyerstöcke alter Weiber sehr abgezehret, saftlos und in kleine Platten zusammengepreßt. Bey manchen schrumpfen sie so sehr zusammen, daßs sie die Hälfte ihrer gewöhnlichen Grösse verlieren. Bey vielen ist eine Art Netz über die Oberfläche gezogen, und man bemerkt auf denselben mehrere tiefe Grübchen u). Nach Graaf beträgt das Gewicht der kleinsten Eyerstöcke einen Scrupel, bey mannbaren Mädchen  $1\frac{1}{2}$  Drachmen, bey neugeböhrenen Kindern 15 Gran bis  $\frac{1}{2}$  Scrupel v).

Die Eyer verschwinden größtentheils in denselben. Sind sie vorhanden, so sind sie doch gewöhnlich kleiner w), und enthalten in ihren kleinen Höhlen kaum

r) Eph. Natur. Cur. Vol. X. Obs. 36.

s) Epist. XXXVII. art. 29. Epist. LVI. art. 17. 20. ep. Aus weissen und dicken Häuten. Ep. LXVIII. art. 6. runzlicht und zusammengechrumpft. Bertuch de ovarii muliebr. Jen. 1681. Haller El. Ph. Lib. XXVIII. pag. 110. Auch die Grösse der Ovarien alter Weiber fand Röderer von der bey jüngern nicht sehr verschieden.

t) Obs. anatom. XLV. p. 60.

u) Roederer l. c. p. 38.

v) De organis mulierum generationi inservientibus. p. 225.

w) Motz de structura, usu et morbis ovariorum, Jen. 1789. p. 15 et 31.

kaum etwas Flüssigkeit. Roederer fand sie verdickt, in harte, fastrigte, scirrhöse, weißsgraue Kugeln verwandelt. Auch Haller x) bestätigt die Beobachtung, daß die Eyer bey alten Weibern verschwinden, und bisweilen harte Hügelchen ihre Stelle einnehmen. In Rücksicht der Breite und Länge sind diese Kügelchen sehr verschieden. In einem Eyerstocke fand Roederer das größte 4 Linien lang,  $2\frac{1}{2}$  Linie dick; andere  $2\frac{1}{2}$  Linie lang und  $1\frac{1}{2}$  Linie dick; andere eine Linie groß oder noch kleiner. In den Eyerstöcken alter Weiber, welche geboren haben, verschwinden die gelben Körper, und selten sieht man einen bemerkbaren gelben Fleck, welche, wie Roederer vermuthet, die allmählich verschwindenden gelben Körper sind y).

## Fünfter Abschnitt.

### Beschreibung der Gefäße.

#### A.

#### Von dem Herzen und den Blutgefäßen.

##### §. 2.

#### Von dem Herzen.

Den Herzbeutel fand man bey Greisen leer von seinem Wasser, fastlos z), bisweilen verhärtet und

x) El. Ph. T. VII. p. 113.

y) Roederer p. 45.

z) Conradi l. c. p. 401. Sömmerring in Baillie I. c. p. 8. not. 12.

und einige entdeckten knöcherne Concremente in demselben a).

Bey mehreren Greisen fand man das Herz gröfser. Einige glauben, es werde dieses durch das längere Verweilen des Blutes in dem Herzen bewirkt, wodurch die Wände der Herzkammern ausgedehnt würden b), und dieses hänge von der verminderten, zum Ausspritzen des Blutes nöthigen, Kraft ab; nach andern Be-

a) J. G. Walter für les maladies du coeur in Nouveaux Mem. de l'Acad. de Sci. à Berlin 1783. p. 63. erwähnt, dafs er in dem Herzbeutel eines achtzig Jahre alten Mannes einen Knochen gefunden habe. Haller el. phys. Tom. VIII. Sect. III. p. 78. Desselben addend. ad Phys. p. 123. Boneti Sepulcrer. Lib. II. Obs. 97.

b) Vielleicht kann man diese Veränderung durch die vermehrte Einsaugung, welche mit der geringeren Ernährung nicht im Verhältnisse steht, besser erklären; der Bau des Herzens wird dadurch dünner, die nun ausdehnbareren Wände geben dem Blute leichter nach, und es wird auf diese Weise die Gröfse der Höhlen vermehrt. Man findet viele Beispiele von erweiterten Herzen. Haller El. Th. Tom. VIII. Sect. III. p. 88. Scheuchzer l. c. fand die Herzhöhlen sehr ausgedehnt. Fischer de Senio, p. 42. Morgagni Ep. XXXVII. art. 30. noch einmal so groß XL. art. 23. Fischer l. c. p. 50. glaubt, man könne die Erweiterung und Ausdehnung des Herzens dem Alter mit mehr Rechte als eigenthümlich zugeben, als die Verknöcherung der Arterien; jene fehle nie, diese könne aber nach der verschiedenen Beschaffenheit des Blutes fehlen. Die alten Aegyptier, wie wir in einer Stelle bey Plinius L. X. c. 37. und bey Herodotus in Euterpe finden, glaubten, das Gewicht des Herzens von einem gesunden Menschen werde jährlich um zwey Drachmen vermehrt, bis in das fünfzigste Jahr, so dafs es um diese Zeit hundert Drachmen schwer sey; von da nehme es wieder jährlich an Gewicht um zwey Drachmen ab, bis es endlich mit dem Leben ganz verschwinde.

Beobachtungen ist das Herz bisweilen zusammengeschrumpft und kleiner c). Lofchge fand das Herz, hey dem öfters angeführten siebenzigjährigen Manne, gehörig groß, wie im gefunden Zustande, doch war es in viel Fett eingehüllet. Die Substanz des Herzens war bey einigen härter; kaum schneidbar und fehnentartig d). Deswegen ist das Herz weniger zu seinen Functionen geschickt. Es gehöret dieses auch mit zu den Ursachen des aussetzenden Pulses der Greise und des plötzlichen Todes derselben.

Der Isthmus des ovalen Loches, welcher schon bey zunehmendem Jahren verkleinert wird, verschwindet bey Greisen ganz e).

Häufiger findet man knöcherne Concremente in dem Herzen f), besonders in den Klappen der Arterien und

c) Conradi l. c. p. 411. bey einem sechzig Jahre alten Manne war das Herz so klein, als bey einem neugeborenen Kinde.

d) Haller l. c. Baglin de anatom. libr. p. 414. „In nonagenario naturali fere morte extincto durum et exsiccatum ad instar rabulae inveni, quod cultro vix poterat scindi.“ Conradi l. c. p. 417.

e) Haller l. c. Tom. II. p. 197.

f) Boerhaave praelect. Tom. III. p. 557. in der Scheidewand des Herzens. Morgagni fand in dem Herzen einer 75 Jahre alten Frau einen Knochen, welcher in der Queere über einen Zoli dick war, und die Gestalt eines halben Ringes hatte. An ihm hingen die zweizipflichen venösen Klappen, welche auch verknochert waren, eine ausgenommen, welche noch größtentheils im gefunden Zustande sich befand. Epist. XXVII. art. 2. Thomann fand bey

und Venen g), bey den Greifen, als bey jüngeren Menschen, doch sind sie bey diesen auch durch Krankheit verursacht gefunden worden. Es ist bekannt, daß bey Hirschen die halbmondförmigen Klappen in Knochen verwandelt werden. Aristoteles h) will auch in dem Herzen einiger Pferde und Ochsen Knochen gefunden haben, und Galen i) behauptet mit Unrecht, daß bey allen Thieren in dem Herzen ein Knochen, oder ein, einem Knochen ähnlicher Theil entstehe; Vesal, Riolan und Senac versichern dagegen, daß man selten, oder nie in dem Herzen der Menschen eine Verknöcherung finde, nur die Klappen der Aorta und der übrigen Schlagadern verknöcherten bisweilen. Bartholin k) hat die sonderbare Meinung: diese Knochen hingen öfters fest in dem Herzen, öfter seyen sie aber auch beweglich und lose, und dienten dazu, um die langsamere Bewegung des Blutes zu beschleunigen und durch ihre Bewegung zu

einer 74 Jahre alten Frau an der venösen Oeffnung der Aortenkammer, zwischen der hintern, kleinern Klappe der Nebenkammer und der hintern Wand der Herzkammer, einen rauhen halbmondförmigen Knochen, welcher  $2\frac{1}{2}$  Zoll lang war. Man sehe seine Annales institut. medico-clinic. Wirceburg. Vol. I. Wirceb. 1799. p. 121. Tab. I et II. Lieutaud histor. anat. med. Paris, 1767. Tom. II. p. 37.

g) Boerhaave praelect. Tom. II. p. 114. Conradi l. c. p. 434. Morgagni Epist. XXI. art. 15. et in pluribus aliis.

h) De partib. anim. Lib. III. cap. 8.

i) De usib. part. Lib. VI. c. 19. Daß er in einem Elephanten einen Knochen gefunden habe, bemerkt er in dem Buche de anatom. administr. L. VII. c. 10.

k) Anatom. Lugd. Batav. 1655. p. 394.

zu verhindern, daß das Blut nicht gerinne Von der Entstehung dieser Concremente gilt eben das, was ich von denen, welche sich in den Arterien finden, sagen werde,

### §. 28.

#### Von den Arterien.

Nach Haller werden die Arterien dichter *l*); denn das Gewicht der Aorte eines jungen Hundes verhalte sich zu dem Gewichte des Wassers = 1059 : 1000; bey einem alten Hunde aber = 1084 : 1000. Bey einem Greise von 130 Jahren waren die Gefäße härter, so daß sie der Kraft einer größern Menge eingespritzter Flüssigkeit widerstanden *m*). Die Höhlen der Arterien werden enger; das Auge (lumen) der Aorte eines jungen Ebers war in Rücksicht seiner Häute größer als bey einem ältern in dem Verhältnisse 1160 : 1000; das Verhältniß bey einem jungen Hunde zu einem alten war wie 1234 : 1000. Doch fanden manche die Aorta sehr ausgedehnt; der Diameter der Aorta von dem Abgang der Kopfarterie bey einem 130jährigen Manne betrug zwey Zoll *n*); bey einem andern, 119 Jahre alten, war der Diameter der herabsteigenden Aorte ohngefähr einen Zoll größer als die Speiseröhre *o*); bey einem achtzigjährigen Manne waren die Arterien,

G 2

da

*l*) El. Phys. Tom. VIII. Sect. III. p. 70. citatur Clifton Wintringham experimental inquiry on some parts of the animal structure. Lond. 1740. p. 25. exp. 9 et 10.

*m*) Keil l. c.

*n*) Keil l. c.

*o*) Scheuchzer.

da wo sie aus dem Herzen herauskommen, zusammengepresst, und ihr Diameter betrug zwey Zoll fünf Linien p). Timm fand die Aorta, da wo sie aus dem Herzen kommt, in einen Sacke erweitert, der vier Finger fassen konnte. Fischer q) sah die Aorte in einem 76jährigen Manne, und Morgagni r) in einem alten Weibe von sechzig Jahren, sehr erweitert; bey einem hundertjährigen alten Weibe war sie unter dem Bogen fast zwey Zoll weit s). Cheselden sagt: mir schien sie (die Aorta) von der frühesten Kindheit an, im Verhältnisse zu dem übrigen Körper, immer zuzunehmen und bey sehr alten Greisen (ich untersuchte ein fast hundertjähriges altes Weib) schien sie mir am größten zu seyn t).

Morgagni bemerkt u), daß man die Häute der Aorta bey Greisen öfter zernaget, und Marherr v): daß man deutliche Gruben in den größern Arterien finde. Er nimmt die Abreibung als Ursache an; es ist dieses aber wol mehr Wirkung der Wegsaugung. Durch den Mangel an Gallerte werden sie rigider und zerbrechlicher, vorzüglich die Arterien des Gehirns;

es

p) Comment. Acad. Paris. ann. 1766.

q) l. c. p. 43.

r) Epist. XXVII. art. 30.

s) Langhans praef. Winkler de vapor. corp. hum. lithias. Goett. 1747. p. viii.

t) Osteogr. p. 182.

u) Epist. LIII. art. 35. 36.

v) Marherr praelect. in Boerhaav. inst. med. Tom. VIII. p. 37.



es ist dieses eine Ursache des bey Greisen häufigen Schlagflusses w).

Cantius x) giebt folgende Verschiedenheit in Rücksicht der Lage der Kopfarterien bey ihrem Ursprunge in höherem Alter an: der Winkel unter der Luftröhre sey stumpfer, und der ungenannte Stamm sey nicht so lang, als im Kinde, und es scheine daher auch die rechte Kopfarterie aus der Aorte zu entspringen. Nikolai y) behauptet aber nach eignen und nach Wolfarts Beobachtungen, es sey dieses nicht so beständig. Ohne Zweifel werden die Wirbelarterien bey vorwärts gebeugtem Halse auch verändert. Die Krümmung und Verkürzung des Rückgrates, wenn alle Knorpel vertilgt sind, muß einen großen Einfluß auf den Stamm der absteigenden Aorta haben. Sie muß selbst rückwärts gekrümmt und kürzer werden; geschiehet letzteres nicht, so wird sie nach und nach zur Seite der Wirbel abweichen und gekrümmt längst denselben hinlaufen, wenn das Zellgewebe, welches sie an die Wirbel und Knorpel befestiget, zerstöret ist. Dieses ist zwar noch nicht von Anatomen beobachtet worden, es ist aber nothwendige Folge eines allgemeinen Naturgesetzes. Die Beugung des Knies bewirket bey Greisen, daß die Schenkelarterie, welche ehemals von dem Becken aus gerade, nach dem Schen-

w) Walter bemerkt in seinem Werke: de morb. petronci et apoplexia Berol. 1785., daß von zehn Greisen neune am Schlagflusse sterben.

x) Imp. Anat. ex illustratis cadaveribus nati, quos propria continnavit manu, Lugd. Batav. 1721. Tab. I. fig. 2.

y) Nikolai de directione vasor. Argent. 1726. §. 7. recus. in Haller Coll. Diss. anatom. T. II. p. 49.

Schenkel ging, nun einen Winkel bildet. Noch mehr geschieht dieses bey der Kniekehlarterie.

Unzählige Aestchen von Gefässen, welche in so grosser Menge in den Theilen des Körpers sich zerästelten, dass einige glaubten, gewisse Theile z. B. die Muskeln bestünden allein aus einem Gewebe von Gefässen, werden bey Greisen verengert, verschlossen und zerstört; dieses ist allgemein bekannt von denen Aestchen, welche zu den Höhlen der Zähne und den Brüsten der Weiber gehen,

Eben so häufig ist bey den Greisen eine Verhärtung der Häute der Arterien von einer dem Leder ähnlichen Zähigkeit, bis zur Festigkeit eines Knochens; doch ist sie ihnen nicht allein eigen. Viele behaupten, die Materie, welche man in den Arterien finde, sey nicht Knochen, sondern Kalk-, Gyps-, Stein- oder Tophartig z). Damit wir aber bestimmter über das Wesen dieser Materie urtheilen könnten; so wäre es nöthig, dass sie chemisch und anatomisch untersucht und die Concremente, welche man in dem Herzen und den Arterien findet, mit den Blasen und Gallensteinen verglichen würden a). Selten findet man den ganzen Canal einer solchen Arterie, deren Durchmesser mehr als eine Linie beträgt, ganz verknöchert, öfters sind in demselben einzelne Theilchen und Schuppen einer harten Materie von verschiedener Grösse, Gestalt und Dicke, hin

z) Salzmann de officatione praeternaturali. §. 8. Budaeus Miscelan. Berol. Tom. V. p. 64. sq.

a) Wenn man solche Concremente nahe an das Feuer bringt, so geben sie einen ähnlichen Geruch, als wie Knochen- oder Hornstücke; nach Kulmus Diss. de tend. Achill. disrupt. et arter. in osseam substant. degenerat. Cap. I. §. 7.

hin und wieder zwischen den Häuten zerstreuet. Doch fand Buchwald *b)* bey einem Manne von hohem Alter den ganzen Bogen der Aorta knorpelartig, und von dieser Stelle an die Aorta mit allen ihren Aesten verknöchert. Bey einem sechzigjährigen Manne fand Michaelis *c)* alle Arterien, welche man äußerlich fühlen konnte, verknöchert. Es ist nicht nöthig, daß ich mehrere Beyspiele anführe, da man sie in grosser Anzahl bey verschiedenen Schriftstellern findet *d)*. Dieser Zustand der Arterien ist öfters allein Ursache des kalten Brandes der Greise *e)*. Die innere Haut der Arterien hat man durch knöcherne Hervorragungen, welche sie durchdrangen, rauh und runzlicht gefunden *f)*; bisweilen war sie durch die spitzen Hervorragungen einer Knochenmaterie, welche hinter ihr lag, durchstossen oder durch vermehrte Einsaugung ganz zerstöret. Vorzüglich bemerkenswerth ist Hallers Beobachtung *g)*. Er untersuchte viele verknöcherte Arterien und fand, daß in demselben Körper in dem Zellgewebe, welches zwischen der muskulösen und

*b)* Obf. quadrig. obs. 3.

*c)* Richters Biblioth. VI. p. 160.

*d)* e. g. Boerhaavii praelect. Vol. III. p. 502. Haller Diff. de vasor. corp. hum. lithias. Goett. 1747. Crell de art. coron. cordis instar ossis indurata. Vitemberg. 1740. Langhans praef. Winkler de vasor. c. h. lithias. Goett. 1747. Salzmann l. c. Vater de osteogen. nat. et praeternat. Vitemb. 1733.

*e)* Phil. Transact. nr. 369. p. 226. Nach Walter l. c. sterben an dieser Krankheit von hundert Greisen zehn.

*f)* Vater l. c. §. 20. it. Eruuner in Memor. Wepfer.

*g)* Opusc. minor. T. III. p. 361.

der innern Haut liegt, an einigen Orten eine gelbe, callöse, trockene, lederartige Masse lag, an andern knorpelartige und knöcherne Theile, die klangen, wenn man sie mit dem Eilen berührte; er konnte also die Entstehung dieser Materie von einem ergossenen Saft bis zur Härte eines Knochens beobachten, Crell *h)* drückte einen harten Körper, welcher in der Kranzschlagader des Herzens lag, und erhielt auch eine Materie, welche derjenigen ähnlich war, welche in den Brey und Honiggescwülsten enthalten ist. Nachdem er diese Materie ausgedrückt hatte, so blieb noch innerhalb ein fester Theil zurück; er glaubt daher, daß dieser aus der Verhärtung jenes Theiles entstanden sey,

Ueber den Sitz und die Entstehungsart dieser harten Materie, sind aber übrigens die Schriftsteller verschiedener Meinung. Kulmus *i)* glaubt, die innere Haut werde durch die in sie abgelagerten gröberern Nahrungstheilchen, welche sich in ihre Zwischenräume, wegen der langsameren Bewegung anhäufen und ausbreiten, in eine feste, knöcherne Substanz verwandelt. Da er aber bemerkt, daß über die knöcherne Platte eine dünnere Haut ausgespannt gewesen sey, welches ohne Zweifel die innere Haut der Arterie selbst war, so erhellet, daß jenes Concrement nicht in dieser Haut seinen Sitz gehabt haben kann. Daher ist die mit genauerer Erfahrung übereinstimmende Meinung mehrerer berühmten Männer, eines Walters *k)*,

Söm.

*h)* l. c. p. 5.

*i)* l. c. Cap. I. §. 7. et 16.

*k)* Anat. Mus. Tom. I. p. 143.

Sömmerrings *l)*, Hallers *m)*, Crells *n)* und andern der Wahrheit gemässer. Sie nehmen nämlich an, es werde diese Materie zwischen die Häute abgelagert; die innere Haut werde aber bisweilen so zerstört und verdünnet, dass jene Materie bloß zu liegen scheint, ja sogar Geschwüre auf der innern Fläche der Arterien entstehen. Da es durch Untersuchungen bewiesen ist, dass nicht alle Häute des ganzen Canals der Arterie verknöchern, sondern die äussere und innere Haut ihre Beschaffenheit behält, so ist es auch klar, dass die Knochensubstanz in dem Zellgewebe, und auch bisweilen in den Muskelfibern zerstreuet liegt.

Auch in Rücksicht der Art, wie diese Verknöcherung entsteht, sind die Schriftsteller verschiedener Meinung. Boerhaave *o)* und andere glaubten, durch den Antrieb des Blutes würden die Fibern der Arterienhäute immer härter, die Gefässe würden geschlossen und endlich veränderten sie sich in knochenartige Substanz, wie die Lamellen der Beinhaut, nach der Meinung einiger Männer, verknöchern. Burggrav *p)* bildete diese Meinung mehr aus. Budaeus *q)* widerlegt die Meinung, dass die weichen Fibern in Knochen verwandelt würden, und behauptet; es würde

*l)* Baillie I. c. p. 19.

*m)* Opusc. minor, I. c.

*n)* I. c.

*o)* Inst. rei. med. nr. 477, Aphor. de cognosc. et curand. morb. nr. 55.

*p)* Lexic. med. univers. Tom. I. Aorta.

*q)* Miscel. Berol. I. c.

eine gypsartige Materie zwischen die Häute abgesetzt.

Haller <sup>7)</sup> hat folgende Meinung: in das innere Zellgewebe der Arterien werde eine breyartige, callöse Substanz abgelagert, welche nach und nach knorpelartig und endlich in knöcherne und zerbrechliche Schuppen übergehe. Diese Meinung scheint, durch die oben angeführten Beobachtungen der verschiedenen Grade der Verknöcherung in demselben Menschen, sehr bestätigt zu werden.

Schroek <sup>8)</sup> nahm an: die in dem Zellgewebe liegenden Flüssigkeiten, welche in dem Alter schon dicker sind, würden durch das Stocken noch mehr verdickt und veränderten sich endlich in eine harte, knöcherne Substanz; fast dieselbe Meinung hat Hebenstreit <sup>9)</sup>. Nun muß ich noch Crells <sup>10)</sup> eigne Vorstellung von der Entstehungsart dieser Concremente anführen. Er glaubt: wenn einige Gefäße der Arterien von stockendem Blute verstopft werden, so entstehe durch den Antrieb des in den benachbarten Gefäßen zurückgehaltenen Blutes eine Entzündung; auf diese folge Eiterung, wodurch jene Gefäße zerstört werden. Der Eiter wird zwischen die Häute der größern Gefäße ergossen, das Zellgewebe damit angefüllt, und da die Materie aus diesen Theilen nicht entfernt werden kann, so verdunstet der dünnste Theil durch die Wärme, und der übrige wird verdichtet.

Auf

<sup>7)</sup> El. Ph. Tom. VIII. S. III. p. 81.

<sup>8)</sup> Ephemerid. natur. cur. D. II. H. 3. Obs. 19.

<sup>9)</sup> De rariorib. quibusd. off. moment. Program.

<sup>10)</sup> l. c. p. 23.

Auf gleiche Weise, fährt er fort, werden die Muskelfasern entweder stärker entzündet oder in Eiter aufgelöst oder sie werden mit einer tophartigen Masse überzogen, das Einströmen des Blutes in dieselben verhindert, sie werden zusammengepresst, saftlos, blaß, und ihrer natürlichen Beschaffenheit ganz beraubt. Von diesen Meinungen ist diejenige ganz verschieden, welche van Maanen *v*) zur Beantwortung dieser Frage vorträgt. Er sagt: „was ist die Verknöcherung der Gefäße anders als eine Zerstörung der festen Theile, aus welchen die Blutgefäße von Natur bestehen? denn man sage nicht, es findet hier keine Zerstörung der festen Theile statt, sondern es würden die festen Theile immer fester. So verhält es sich nicht, wie ich glaube, kein Theil unseres Körpers scheint in einen andern verwandelt werden zu können, sondern jeder Theil wird zerstört, und dann tritt ein neuer in seine Stelle. Ich glaube daher, daß die Verknöcherung der Gefäße eine wahre Zerstörung derselben sey und daß statt des häutigen Canales ein knöcherner oder knorplichter gebildet werde.“ Meine Meinung über diesen Gegenstand habe ich schon oben vorgetragen.

### §. 29.

#### Von den Venen.

Die Venen werden bey den Greisen weiter; dies beobachtete J. G. Walter *w*) vorzüglich bey den Venen des Gehirns. An einigen Orten sind sie varicös, wie

*v*) l. c. p. 44.

*w*) l. c. §. 63.

wie ich schon oben von den Venen der Beinhaut angeführt habe. Die oberflächlichen Venen der untern Gliedmassen, besonders bey alten Weibern, und die des Gesichtes, werden vorzüglich häufig varicos. Die Venen nehmen nicht in gleichem Verhältnisse mit den Arterien an Dichtigkeit zu, sie sind im Vergleich mit diesen weniger dicht, als bey jüngern Geschöpfen. Die Dichtigkeit der Aorta verhielt sich in dem jüngern Hunde zur Dichte der Hohlvene wie 26 : 27; bey dem alten Hunde aber verhält sie sich wie 158 : 157 x). Viele Aestchen der Venen werden enger und ganz zerstört, z. B. die emissaria Santorini, nachdem die Näthe und Löcher der Hirnschale verwachsen sind, die Venen der Zähne und unzählige andere. Uebrigens gilt dasselbe, was ich von der Aorta, den Wirbelarterien und den Arterien der untern Gliedmassen gesagt habe, auch von denen Venen, welche mit diesen Arterien gleichen Lauf haben. Bisweilen, doch selten, verknöchern die Venen und ihre Klappen y). Die Pfortader nahe an der Leber z), die Ruthen- a), Gebärmutter- b), Schenkel-, Hüftvenen, die Hautvenen des Fusses und mehrere andere hat man verknöchert gefunden c).

Сигизмунд

B.

x) Haller El. ph. I. c.

y) Salzmann I. c. §. II.

z) Palfyn osteolog. part. I. cap. 2. p. 19.

a) Haller opusc. min. Tom. III. p. 360.

b) Cosschitz de valv. in vtererib. rept. Hal. 1723. p. 23. nr. 10.

c) Salzmann I. c.



## B.

## Von den Saugadern und Saugaderdrüsen.

## §. 30.

Von den Saugadern und Saugaderdrüsen im Allgemeinen.

Aus der gestörten Function der Saugadern können wir schliessen, daß diese wie die Blutgefäße im Alter mehreren Veränderungen unterworfen sind. Die Häute derselben werden durch die allgemeine Rigidität des Alters leiden, und auch die Klappen scheinen bisweilen dadurch verändert zu werden. In denjenigen Theilen, welche durch das Alter abzehren, fester und dichter werden, verengern sich wol auch die zu denselben gehörigen Saugadern und verwachsen genauer mit der übrigen Substanz der Theile. Basilewitsch *d)* führt an, die Saugadern seyen bey Greisen enger, als bey jüngern Menschen. In einigen Theilen verschwinden diese Gefäße ganz, und durch wechselseitige Einsaugung zerstören sie sich gleichsam selbst. Cruikshank *e)* bestätigt dieses in Rücksicht der Brüste sehr alter Weiber, und sicher findet dasselbe auch Statt bey der Schilddrüse, den Nebennieren, den Hoden, welche durch das Alter kleiner, bey den Zähnen, deren Höhlen geschlossen werden, und bey denjenigen Häuten, die verknöchern. Da in dem Körper so viele erdartige Concremente vorhanden sind, und die Knocheneinsaugung so stark ist, so kann man wol annehmen, daß verschiedene von unsern Gefäßen mit

*d)* De systemat. absorb. Argent. 1791. p. 6.

*e)* W. Cruikshank und anderer neuere Beytr. zur Gesch. der einsaugenden Gef. Leipz. 1794. p. 19.

mit kalkartiger Materie angefüllt und verstopft werden. Es ist dieses wenigstens der Analogie gemäß, denn man fand Saugadern, welche um Knochen herum lagen, die vom Knochenfraß angegriffen waren, mit Knochentheilchen angefüllt *f*). Sömmerring hat auch die Saugadern des Hofes um die Warzen der Brüste, bey alten Weibern, mit einer weißlichtgelben Materie angefüllt gefunden *g*).

Nach Mascagni werden die Drüsen bey Greisen kleiner, platter, saftloser *h*).

### §. 31.

Von den Gekrösaußadern und den Gekrösdrüsen.

Der berühmte Ruysch sagt als Greis: er lebe ganz ohne Milchgefäße; er glaubte nemlich, wie mehrere andere, daß diese Gefäße im Alter verstopft und ganz geschlossen würden. Cruikshank *i*) behauptet dagegen, es geschehe dieses niemals, doch wie es scheint nicht mit vollem Rechte. Denn man hat durch genaue Beobachtung bey alten, schwachen Menschen hier und da verstopfte und zusammengefallene Saugadern in dem Gekröse gefunden; man gehet aber freylich zu weit, wenn man behauptet, es sey das ganze System der Saugadern in dem Gekröse dieser Zerstörung unterworfen. Daß die Saugadern bey Greisen dünner, schlaf-

*f*) Mehrere Beyspiele findet man in Sömmerring de morb. vafor. absorb. corp. hum. Traj. ad Moenum 1795. p. 45. 167.

*g*) l. c. p. 44.

*h*) Geschichte und Beschreib. der Saugadern des menschlichen Körp., überf. u. verm. von Ludwig, Leipz. 1789. p. 28.

*i*) Geschichte und Beschreibung der einsaugenden Gefäße, aus dem Engl. von Ludwig, Leipz. 1789. p. 103.

schlaffer und zusammengefallen sind, ist sicher und durch Untersuchungen bestätigt.

Auch über den Zustand der Gekrösdrüsen bey Greisen, sind die Schriftsteller nicht einig; nach einigen sind sie gewöhnlich verstopft, nach andern ist dieses nicht der Fall. Feine Einspritzungen haben bewiesen, daß nicht alle Drüsen in harte Geschwülste verwandelt, vollkommen verstopft und undurchgängig sind *k)*; doch kann nicht geläugnet werden, daß die Drüsen in den Körpern der Greise undurchgängig werden können, da die Säfte nicht mehr so lebhaft fortbewegt werden, und die Neigung zu Stockungen und Verstopfungen so groß ist. Walter *l)* hat nach vielen und genauen Untersuchungen diese verschiedenen Meinungen auf folgende Weise sehr gut vereinigt. Er sagt: die Gekrösdrüsen in den Leichnamen einiger Greise seyen nußfarben, bläulich, zusammengefallen und fast verzehret. Die Milchgefäße, welche zu ihnen gehen, und aus ihnen kommen, seyen dünne, schlaff, und zusammengefallen; bey andern Greisen seyen sie in einem bewundernswürdigen unverletzten Zustande. Diese Verschiedenheit hänge aber ab, theils von der

Be-

*k)* Sömmerring l. c. p. 50. et alib.

*l)* Tr. sur la resorbt. in Mém. de l'Acad. d. Sc. à Berl. ann. 1786 - 1787. Durch diese Beschaffenheit der Drüsen bey Greisen will Walter beweisen, daß der Chylus im Alter durch die Aeste der Pfortader aufgenommen und weiter geleitet werde. Die entgegengesetzte Meinung vertheidigen Hunter Medical. Comment. Vol. I. Cap. 5. p. 38. sq. und Cruikshank l. c. Schreger suchte auch neuerlich durch neue Versuche zu beweisen, daß die Venen zum Einsaugen nicht fähig seyen, in Epist. ad ill. Sömmerring de funct. placent. uterin. Erl. 1799.

Beschaffenheit der Zähne, theils von den Nahrungsmitteln; denn die Drüsen derjenigen Greise, welche noch die mehresten Zähne besitzen oder, wenn ihnen auch diese fehlen, saftige und leicht verdauliche Nahrungsmittel genießen, seyen in dem besten Zustande, dagegen finde man sie immer bey denjenigen verstopft, welche zähe, glutinöse Nahrungsmittel genießen und dieselben nicht gut kauen. Nach Haller *m*) und Ruysch *n*) werden die Gekrösdrüsen zusammengezogen, platter, kleiner und endlich ganz zerstört. Haller sagt: „durch das Alter vertrocknet der Saft der Gekrösdrüsen, die kleinen Gefäße derselben werden nun durch das feste Zellgewebe zusammengezogen und verengert, so daß sie nicht mehr zum Durchgang der Flüssigkeiten geschickt sind, nicht mehr ausgespritzt werden können, endlich verengert sie sich immer mehr, vermischen sich mit dem Zellgewebe und verschwinden ganz. Cruikshank widerlegt diese Meinung und behauptet, die Drüsen würden wol kleiner, ihre Anzahl werde aber nicht vermindert; denn er habe in allen sehr alten Körpern, welche er zergliedert habe, die Drüsen jener kleiner aber eben so häufig, als in jüngern Körpern gefunden; er könne auch nicht begreifen, aus welcher Ursache die Drüsen des Gekröses

zer-

*m*) El. Ph. Tom. VIII. p. 214.

*n*) Er bemerkt, man finde in dem Gekröse sehr alter Weiber nur wenige und kleine Drüsen; denn auf einer Fläche, von der Größe der flachen Hand, finde man nur zwey bis drey, kaum größer als ein Hanfkorn (bey jüngern Menschen finde man auf derselben Fläche sechzig bis siebenzig Drüsen). Er glaubt daher, es würden diese Drüsen in einem gewissen Alter bey Weibern zerstört, wie die Brüste, von welchen oft nur allein die Warzen übrig seyen.

zerstört werden sollten, da sie an andern Theilen des Körpers, z. B. in den Weichen, unter der Achsel, um den Nacken erhalten würden o). Nach eben diesem Schriftsteller sollen die Drüsen im Alter blaffer werden p).

### §. 32.

#### Von dem Brustgange.

Aus der Lage dieses gemeinschaftlichen Saugaderstammes können wir schließen, daß er auf verschiedene Art leide, aus seiner Lage verrückt, mehr oder weniger zusammengezogen werden müsse, wenn das Rückgrad und der Hals im Alter sehr gekrümmt werden.

Man führt die Verstopfung des Brustganges als eine Ursache des Marasmus senilis an q). Sömmerring r) hat ihn aber nie in alten Menschen verstopft gefunden, und es hat dieses, nach ihm, auch kein glaubwürdiger Anatom beobachtet.

## Sechster Abschnitt.

### Beschreibung der Nerven.

### §. 33.

#### Von dem Hirn- und Rückenmarke.

Wenn wir annehmen und bedenken, daß das Organ der Seele in dem Gehirne enthalten sey und von dem

o) l. c. p. 67.

p) l. c. p. 66.

q) Watson Phil. Transact. Vol. I. p. 392.

r) Path. syst. abstr. p. 46.

Arch. f. d. Phys. VI. Bd. I. Heft.

dem unverletzten Zustande desselben die Vollkommenheit der Seele abhänge, und wir nun erwägen, daß in dem Alter die Kraft der Seele und ihr Vermögen sehr geschwächt werde, bisweilen ganz verloren gehe, so können wir mit Recht schliessen, daß das Gehirn, im anfangenden und höher steigenden Greisenalter, sehr verändert werden müsse, in Rücksicht der Mischung seiner Bestandtheile und der Form im Ganzen, wie in seinen einzelnen Theilen. Wir finden wohl Bemerkungen über den veränderten Bau des Gehirns bey Greise aufgezeichnet, aber zu wenige und zu mangelhafte, um die Beschaffenheit desselben vollkommen kennen zu lernen. Es wäre daher zu wünschen, daß Anatomen, welche Gelegenheit und Geschicklichkeit besitzen, die Gehirne von Greisen genauer untersuchten und die Beschaffenheit aller einzelnen Theile erforschten. Die Bemerkungen, welche ich bey verschiedenen Schriftstellern fand, will ich nun anführen.

Das Gehirn ist bey Embryonen und Kindern so weich und saftvoll, daß es fast zerfließet *s*), bey ältern Menschen wird es fester und bey Greisen immer zäher, härter *t*), und die Marksubstanz wird gelblich;

*s*) Haller El. Ph. T. VIII. Sect. III. p. 72.

*t*) Haller l. c. Testa l. c. pag. 202. Sömmerring Nervenl. p. 101. Mayer l. c. VI. T. p. 9. Baglii de anatom. fibr. pag. 414. Morgagni Epist. XXIV. art. 6. Man sehe den Sectionsbericht von Th. Parre, welcher 150 Jahre alt war, im Betto de orniet natura sanguinis, Lond. 1669. p. 324.; von einem 130 Jahre alten Manne, von Keil beschrieben, in phil Transact. 1706. nr. 306.; von einem 76 Jahre alten Greise, bey Fischer, de senio, p. 44. Scheuchzer fand die Hirnsubstanz schlapper, bey einem Manne von 109 Jahren, Anal. phys. med. Wratislaviens Tenram. 24.

daher kommt es vielleicht, daß die Greise das Gedächtniß fast ganz verlieren, ihr Verstand und ihre Urtheilskraft schwach werden *u*). Wir können dieses aus mehreren Gründen vermuthen. Wir finden z. B. bey Knaben, welche sich durch ihren Verstand und ihre Seelenkräfte auszeichnen, das Hirn sehr weich *v*). Bey dummen Menschen ist es dagegen gewöhnlich trocken und hart *w*). Fischer fand das Hirn zusammengedrückt und kleiner *x*). Nach Sömmerring ist das Hirn specifisch leichter *y*), wahrscheinlich wegen der saftloseren Substanz.

Wichtig ist die Beobachtung, welche Schreger in dem Leichname des oben erwähnten Greises gemacht hat; er fand nemlich in den Hirnhöhlen nur wenig und trübes, klebriges Wasser. Würde dieses so häufig beobachtet, daß man es als dem Greise beständig eigen annehmen könnte, so würde man dieses vielleicht als einen Grund zur Bestätigung der

H 2

Hypo-

*u*) Sömmerring l. c. p. 89. et 100. Bagliv l. c. Zachias med. leg. p. 24 Boerhaave praelect. Tom. III. p. 709. Auch Th. Parre ein übrigens noch sehr munterer, italer Greis, erinnerte sich weder dessen, was er selbst in seiner Jugend gethan hatte, noch der öffentlichen Begebenheiten jener Zeit, sondern allein der Ereignisse kurz verfloßener Jahre.

*v*) Weikards philosoph. Arzt. 2. B. p. 413.

*w*) Gredings sammtl. Schriften, 1. Th. 1790. Das Hirn der Cretinen, welche bekanntlich sehr klein sind, ist sehr hart nach Fodere sur le Goutte et le Cretinisme, Turin 1792. p. 164. et 107.

*x*) l. c. Von den Cretinen bemerkt Fodere dasselbe l. c.

*y*) l. c. p. 19.

Hypothese Sömmerrings *z*), über die Bestimmung und den Werth dieses Wassers, anzusehen seyn.

Die feste Hirnhaut ist dicker und härter, fast lederartig *a*). Da viele Gefäße, durch welche die äußere Platte der harten Hirnhaut mit der Hirnschale zusammenhänget, verwachsen, in bänderartige, zerreißbare Faserbündel verwandelt oder ganz zerstört werden, so hängt diese Platte mit der innern Fläche der Hirnschale loser zusammen und wird leichter getrennet *b*). Das Schleimhäutchen ist gewöhnlich dick, gleichsam schleimig, etwas dunkel. Scheuchzer *c*) fand es leicht trennbar. Neben der Sichel finden sich kleine, weißgelbliche, in Häufchen zusammenliegende Körnchen auf der Schleimhaut, welche den Fettklumpchen im Embryo ähnlich sind *d*). Man fand knochen- und kalkartige Concremente in den Hirnhäuten *e*).

Der

*z*) Ueber das Organ der Seele, Königsberg 1796.

*a*) Scheuchzer in annal. phys. med. Wratislavens. Tent. XXIV. Bey einem Manne von 109 Jahren fand er die harte Hirnhaut drey mal dicker als gewöhnlich. Haller l. c. p. 72.

*b*) Mayer l. c. 6. Th. p. 11.

*c*) l. c.

*d*) Sömmerring l. c. p. 7.

*e*) Haller opusc. min. Tom. III. p. 363. Der Sichelfortsatz und ein großer Theil der harten Hirnhaut war verknöchert: Salzmann decas obs. illustr. anatomic. Argentorat. 1725. in Haller's Coll. Diss. anat. Vol. VI. p. 692. In der Gefäßhaut: desselben El. Ph. L. X. p. 21. Boerhaave praelect. Vol. II. p. 603. Zwischen der harten Hirnhaut und der mittleren Grube des Schädels fand man eine kalkartige Materie ergossen. Journ. de med. 1764. Aout.



Der in der Zirbel liegende Hirnsand (*Acervulus Soemmerringii*) hat eine dunklere Farbe *f*).

Das Rückenmark muß sich nach der Beschaffenheit des Rückgrades richten; es wird sich krümmen wenn dieses gekrümmt ist, und da die Wirbel des Rückgrades sich nähern, nachdem die Knorpel dünner geworden oder ganz zerstöret sind, so muß auch dieses kürzer werden.

### §. 33.

Von den Nerven und Nervenknoten.

Die gestörten Functionen der Nerven beweisen, daß auch diese durch das Alter verändert werden. Man wird nicht zweifeln, daß eine große Anzahl Nervenästchen zerstöret oder weggesogen werde, wenn man sich erinnert, welchen Veränderungen die übrigen Theile des menschlichen Körpers unterworfen sind. Die in den Zähnen vertheilten Nerven z. B. gehen verloren, wenn sich die Höhle derselben schließt, und sie werden auf diese Weise dem ganzen Nervensysteme entzogen. Bey der Verknöcherung der Blutgefäße müssen die Nerven mehr oder weniger leiden, und kein Eingeweide kann verändert werden, ohne daß zugleich die in demselben liegenden Nerven eine andere Beschaffenheit annehmen. Wer wird zweifeln, daß in den gelblichen und fast verzehrten Brüsten der Weiber auch die Structur der Nerven geändert werde? Die Nerven der männlichen und weiblichen Geschlechtstheile nehmen wohl sicher eine andere Structur an, wenn diese Theile die Stärke und die Fähigkeit, den Geschlechtstrieb lebhaft zu empfinden, verlieren,

*f*) Sömmerring l. c. p. 44

lieren. Auch in Rücksicht der Nerven der Haut und übrigen Sinnesorgane gilt wol dasselbe g).

Viele Veränderungen der Nerven können wir sehen viele liegen aber verborgen und müssen durch ander Mittel erforscht werden. Nach Haller h) schrumpfen die Nerven alter Weiber zusammen; und will man sie zerschneiden, so findet man sie härter; dietes ist die nothwendige Folge der allgemeinen Saftlosigkeit bey Greisen. Schreger fand die Scheiden der Nerven besonders des ischiadischen und den Kreuzbeinnerven rigider, viel weniger Wasser in denselben, als gewöhnlich darin enthalten ist, fester mit den Nervenfasern verbunden und weniger elastisch, sie sprangen nicht so stark ab, wenn man sie zerschnitt. Das Nervenmark selbst war sehr merklich trocken. Bey der Beschreibung des Auges ist angeführt worden, daß die Ausbreitung des Sehnervens weniger dicht und erhaben sey. Schreger fand die Kreuzbeinnerven feiner und zarter, den zweyten auf der linken Seite ausgenommen, welcher die gewöhnliche Größe und Dicke behalten hatte. Sehr deutlich konnte man aber bemerken, daß die Nerven bey diesem Greise dadurch dünner geworden waren, daß alle Löcher, das zweyte der linken Seite ausgenommen, enger geworden waren.

Auf

- g) Sömmerring sagt in den Not. 565. zu Baillies Anat. des kranak.ften Baues: jüngere Personen, Frauenspersonen, magere Personen scheinen unter übrigens gleichen Umständen nicht nur nervöser, das ist, mit stärkeren, dickeren Nerven versehen zu seyn, sondern sind es wirklich in Vergleichung mit älteren, mit Mannspersonen oder mit fetten Personen.

- h) El. Ph. Tom. VIII. L. XXX. Séct. III. p. 72.

Auf diese Weise wurden die Nerven gedrückt und ihre Ernährung verhindert, wie schon oben erklärt worden ist.

Mit Grunde kann man wohl vermuthen, daß auch die Nervenknotten in dem hohen Alter, wie die Nerven, verändert werden.

## II.

Ueber die verschiedenen Arten (modi) des Vegetationsprocesses in der animalischen Natur, und die Gesetze, durch welche sie bestimmt werden.

## E i n l e i t u n g.

## §. I.

Die Vegetation ist gleichsam die Ursache aller Phänomene des gesammten organischen Naturreichs. Sie entlehnt den rohen Stoff aus dem Mineralreiche, und trägt sie ins Gebiet der organischen Natur über. Durch sie werden alle organische Individuen gezeugt, durch sie wachsen sie, verändern sie sich, leben sie, durch sie wirken sie, was sie wirken. Mit ihrem Aufhören ist der Tod der organischen Körper nothwendig verbunden. Ihre Bestandtheile werden alsdann in ihre Elemente zerlegt, zu anderen zweitheiligen Stoffen verbunden und kehren ins Chaos der Mineralien zurück, woher sie entlehnt waren.

Was ist aber der Vegetationsprocess in der organischen Natur? Allgemein und abstract gedacht besteht er in einem beständigen Wechsel des Stoffs *a*). Concret gedacht existirt er nach eigenthümlichen Regeln und so mannigfaltig modificirt, als es verschiedene organische Individuen in der Natur giebt. Daher die generische und specifische Differenz dieses

Pro-

*a*) Reil's Archiv V. B. S. 275.

Processen in der organischen Natur; daher die eigenthümlichen Erscheinungen und Thätigkeiten jedes Individuums; daher die harmonische Zusammenstimmung der verschiedenen Organe eines Individuums zu einem Zwecke, durch deren Existenz die Naturzwecke erst gesetzt werden. Diese werden also wirklich durch die Naturkörper, und existiren nicht etwan als Regeln vor denselben, nach welchen sie construirt werden. Durch die Vegetation wird alles vollbracht, was wir den plastischen Naturkräften zuzueignen pflegen. Durch die Vegetation entstehen die organischen Individuen, als solche mit Kräften versehen. Die Kräfte variiren nach der Natur der Individuen. Durch die Vegetation werden sowohl die todten als die lebendigen Kräfte in der organischen Natur, ihrer Qualität und Quantität nach, modificirt. Der Qualität und Quantität der Kräfte entsprechen die Phänomene, durch welche das Leben sichtbar wird.

Die Säfte des thierischen Körpers wechseln immer; sie werden in jedem Zeitmomente verzehrt und wieder ersetzt. Durch eine Gerinnung der Säfte nach chemischen Gesetzen entstehen die festen Theile. Diese werden wieder flüssig durch eine andere Conspiration von Kräften. Die weichen Theile werden wieder flüssig, wenn sich das Todte von dem Lebenden scheidet, in den todten Linien des Zahnfleisches, durch welche die Zähne dringen. Selbst die härtesten Knochen und die Milchzähne werden wieder flüssig, wenn sie sich exfoliiren oder wenn große Theile derselben eingefogen werden. Das flüssig gewordene Solidum wird

von

von den Saugadern weggenommen; der Verlust wird aus dem Strome des Bluts wieder ersetzt *b)*. Die Nahrungsmittel ersetzen den Milchsaft, dieser das Blut. Das Blut, als höchst vollendeter thierischer Saft, ersetzt den Verlust der Absonderungen und der festen Theile. Aus einer flüssigen Materie entsteht also der ganze organische Körper; in dieselbe kehrt er wieder zurück. Die Vegetation hat Gefäße nöthig, die den flüssigen Stoff, welchen sie verarbeitet, zu allen Puncten der Organisation zuführen. Die Gefäße führen Blut oder Lymphe. Beide Arten sind arterieller oder venöser Natur. Sie bedarf, als Instrumente, des Zellgewebes, der weissen Membranen, der Drüsen und Eingeweide, die größtentheils aus den benannten Gefäßen bestehen. Vermittelt dieser Instrumente wechselt die Vegetation immerhin alle festen Theile, sie mögen aus Knochenmaterie, Eyweißstoff, Fleisch, oder aus Nervenmark bestehen. Auch der Stoff wird gewechselt, aus welchem die Oberhaut, die Nägel, Haare und Hörner gebildet sind. Das Fleisch wird aus dem Faserstoffe und dem rothen Theile des Bluts; das Nervenmark und die durchsichtigen Organe werden aus seinem Eyweißstoffe; die Sehnen und Aponeuosen aus Faserstoff und Gallert; die Knochen aus Gallert und phosphorsaurer Kalkerde; die Haare, Nägel und Hörner aus Faserstoff ersetzt. Den Stoff, welchen ein Organ von außenher zu seiner Erhaltung mittelbar oder unmittelbar anzieht, nennen wir sein Aliment, sofern dasselbe den verlorenen Stoff, mit den Kräften, selbst mit

*b)* Archiv IV. Bd. S. 460.

mit den Lebenskräften wieder ersetzt. Mit dem Verluste des Stoffs gehn die Kräfte verloren; durch Wiederersatz des Stoffs werden auch die Kräfte wieder hergestellt. Beide Erscheinungen bestimmen sich von Moment zu Moment; stehn also mit einander in Causalverbindung. Die stärksten Pferde werden in dem Maasse matt, als ihr Futter verfliegt, und bekommen ihre Muskelstärke wieder, wenn sie von neuem gespeist sind. Kann hier wol die genaue Verbindung zwischen Nahrung und Stand der Lebenskräfte erkannt werden? Die Thiere nehmen immerhin Speise und Trank in den Speisekanal auf, und ziehn ein feineres Aliment durch die Haut und Lungen aus der Luft an. In dem Maasse, wie sie aus dem Universum angezogen haben, geben sie an dasselbe ein *caput mortuum* zurück, damit ihre Masse nicht ins Unendliche vergrößert werde. Sie entstehen und erhalten sich von den Stoffen der todten Natur und geben an dies allgemeine Reservoir zurück, was sie empfangen haben. Luft, Wasser, Dampf, selbst feste Theile werden innerhin durch zahllose Dunstlöcher theils unmittelbar in die Atmosphäre ausgestoßen, theils vorher einige Zeit im Zellgewebe und den Höhlen der Drüsen, den Luftröhrenästen, den Gedärmen und Harnwegen und in vielen andern Behältern aufbewahrt. Der aufgenommene Stoff erleidet also in der Zeit zwischen seinen Anziehungen und endlichen Expulsionen, die mannichfaltigsten Veränderungen im Thiere selbst, wird chemisch zerlegt und zusammengesetzt. Daher kehrt er in ganz anderer Gestalt wieder, als er aufge-

nommen ist, man mag nun auf die Entstehung und den Tod des Thieres oder auf die Veränderlichkeit der Phänomene Rücksicht nehmen, in welcher sein Leben besteht. Allein die Natur dieser inneren Veränderungen der aufgenommenen Stoffe, wie wunderbar sie auch seyn mögen, die Art, wie sie bewerkstelliget werden, und die Zwecke, die dadurch erreicht werden, sind uns größtentheils unbekannt.

In dem Vegetationsproceß ist das Geheimniß der Erzeugung der Thiere enthalten. Durch denselben entstehen die ersten Keime (Anfänge) derselben in einem anderen Thiere, werden in demselben einige Zeit genährt und sondern sich dann ab zur Fortsetzung eines selbstständigen Lebens, durch einen Act, den wir Geburt nennen. Doch diese zur Generation gehörigen Operationen der Vegetation setze ich bey Seite und will gegenwärtig nur auf die Wirkungen derselben Rücksicht nehmen, die in der Nutrition, Reproduction und in den Ursachen aller Veränderungen des Thieres während seines Lebens sichtbar sind. Wie sich die Quantitäten des angezogenen und ausgestoßenen Stoffes verhalten: so verhält sich das Wachsthum und die Abnahme des Thiers, theils überhaupt, theils in einzelnen Organen, die eine private Vegetation haben. Wie sich die Vegetation verhält, so verhält sich Maass und Art der todten und lebendigen Kräfte in der Organisation. Ueberall sehn wir gleichzeitiges und verhältnismäßiges Fluthen und Ebben beider Erscheinungen.



## §. 2.

Zum Vegetationsproceß wird ein ununterbrochenes Flüssigwerden der festen Materie erfordert, als welches heym Wechsel derselben nothwendig vorausgesetzt wird. Davon spreche ich zu einer andern Zeit, und setze es jetzt bey Seite. Ausserdem besteht der Vegetationsproceß aus zwey Factoren. Man verzeihe mir diesen Ausdruck; der eine ist der Factor des Ansatzes (der Attraction, der Aufnahme), der andere der Factor der Wegnahme (Einsaugung). Diese Factoren haben ein veränderliches Verhältniß zu einander. Und eben dadurch, daß dies nach bestimmten Regeln geordnet wird, werden die bewundernswürdigsten Zwecke in der organischen Natur erreicht. Das Verhältniß beider Factoren kann verschiedentlich bestimmt seyn:

1) in Ansehung der Qualität des Stoffs, den sie wechseln. Sie setzen und nehmen entweder einerley oder eine verschiedene Materie. In dem ersten Falle bleibt die Mischung also auch die Temperatur der Kräfte in dem vegetirenden Organ die nämliche; in dem andern Falle bekommt dasselbe eine ganz andere Natur.

2) Sie können verschieden seyn in Ansehung des Grades ihrer Thätigkeit. Entweder wirken sie beide gleich stark, oder einer wirkt stärker als der andere. Wirkt der Factor des Ansatzes stärker, so nimmt die Masse des thierischen Stoffs zu; im Gegentheile nimmt sie ab. Gleiche Wirksamkeit beider Factoren nennen wir Ernährung; Vorwaltung des An-

## Ansatzes Wachstum; Vorhaltung der Einfangung Abnahme.

3) Sie können verschieden seyn in Ansehung des Orts, sientmal der Ansatz an dem nämlichen Orte geschieht, wo die Wegnahme geschehen ist, oder an einem andern Orte angesetzt und an einem andern weggenommen wird. Durch den letzten Modus der Vegetation wird die Form des ganzen Körpers oder seiner einzelnen Organe umgeändert. Durch diese einfache Stellung des Verhältnisses der Factoren im Vegetationsproceß ist also die Natur im Stande, die stupenden Umformungen zu bewirken, die wir an einem organischen Individuum von dem Momente seines ersten Entstehens bis zu seinem normalen Untergange wahrnehmen.

4) Endlich ist zwar die Vegetation solange in dem ganzen Umfange eines organischen Wesens, solange es lebt, wirksam, doch nicht mit gleichmäßiger Intensität in den verschiedenen Organen. Sie ist stärker bald in diesem bald in jenem Organe. Dadurch verändert sie immerhin das Verhältniß der Kräfte in den Theilen, also die Tendenz des ganzen Individuums.

Durch diese verschiedenen Modi der Vegetation, die durch das verschieden gestellte Verhältniß der Factoren der Vegetation wirklich werden, wird entweder die Mischung (Wesen, Qualität) der Organe oder ihre Form (der Mechanismus des Körpers) verändert. Der Mischung entspricht die Qualität und Quantität der Kräfte; der Form und dem Mechanismus

mus die Richtung derselben. Auf der beständigen und zweckmäßigen Veränderung der Kräfte beruht die Existenz des Lebens, welches in einem ununterbrochenen Wechsel der Phänomene besteht.

Von diesen Modis der Vegetation, die durch das verschiedne Verhältniß ihrer beiden Factoren zu einander wirklich werden, will ich jetzt weitläufiger reden. Ich werde dabey nicht allein auf die Gesundheit, sondern auch auf Krankheiten Rücksicht nehmen, weil sie in beiden Fällen wirksam sind und weil man alle Zustände des organischen Wefens vor Augen haben muß, wenn man die Gesetze der Vegetation überhaupt exponiren will.

### Erster Abschnitt.

#### Modi des Vegetationsprocesses.

##### §. 3.

##### Der erste Modus der Vegetation.

Der Factor des Ansatzes übersteigt den Factor der Wegnahme; dadurch entsteht in gleichem Verhältnisse Zunahme der Masse und der Kräfte. Der Fall ist verschieden. Entweder übersteigt der Factor des Ansatzes die Norm, d. h. die gleiche Wirkksamkeit beider, oder die Einsaugung ist von diesem Puncte in unendlichen Graden vermindert bis zu ihrem gänzlichen Mangel. In dem letzten Falle, wenn die Einsaugung ganz mangelt, wird die rohe Masse blos gehäuft, ohne Wechsel. Dies mag

mag sich im gefunden Zustande wohl nie ereignen. Allein in Krankheiten kommt es vor, bey Schwämmen, Excrescenzen, Knochengeschwülsten und in einigen Wassersuchten von vermehrter Ausbauchung.

#### §. 4.

Durch diesen Modus des Vegetationsprocesses wird das Wachstum des ganzen Thiers und das private Increment seiner einzelnen Organe wirklich. In dem Lebensalter, in welchem der Mensch wächst, waltet zwar der Factor des Ansatzes vor, damit die Zunahme der Masse wirklich werde; allein auch die Einsaugung ist sehr thätig. Davon überzeugen uns die beständige Umformungen der Organe und ihre deutlichen Ausbildungen, wodurch sie dem Normaltypus angenähert werden, welches nicht anders als durch Wechsel des Stoffs, also durch Thätigkeit beider Factoren verstanden werden kann. Das Saugadersystem ist um so wirkfamer, je näher der Mensch seiner Entstehung ist. In den Leichen der Kinder dauert die Einsaugung nach dem Tode am längsten fort c).

Zwey Blasen, eine für den Kopf die andere für den Körper, dieser dunkle Anfang des Embryo's, werden durch diesen Vegetationsprocess zu einem Menschen ausgebildet, der sowol durch seine Schönheit als durch seine Grösse gleich merkwürdig ist. In der Blase für den Kopf entstehn Knochen und Sinnorgane; in der Blase für den Rumpf bilden sich die Keime der Wirbelbeine und unförmliche Glieder; im ganzen

Kör-

c) Desgenettes Journ. de Médecine an 1790.

Körper entstehen Gehirn, Nerven, Muskeln und Eingeweide. Allein alle diese Theile sind roh gebildet und weit entfernt von ihrer zweckmässigen und angemessenen Proportion. Der Kopf ist sehr gross, der Hals ist gekrümmt, der Rücken kurz, das heilige Bein ragt vor, die Geschlechtstheile sind ungefalt und die Finger an den Extremitäten weit gespalten. Diese ersten rohen Keime des künftigen Menschen, die durch den Ansatz entstanden sind, werden ein und abermals wieder eingefogen und von neuem angesetzt und bey jedem Wechsel dem Plasma der Schönheit mehr angenähert. Sie gehn nach jedem Wechsel grösser, schöner und mit andern Kräften versehen hervor. Zwar wächst der ganze Mensch, aber seine einzelnen Glieder werden zu verschiednen Zeiten ausgebildet, bis er am Ende der Periode des Wachsthum, ganz, sowohl in Ansehung der Schönheit als in Ansehung der Vollkommenheiten, vollendet ist.

Zuweilen beschleuniget die Natur das Wachsthum auf eine ungewöhnliche Art. Wir haben Beyspiele von dreyjährigen Knaben, die einen Bart, von so alten Mädchen, die bewachsen und menstruiert waren. Es sind Fälle von fünfjährigen, die fünf Fufs gross gewesen, von siebenjährigen Menschen vorgekommen, die zwey hundert Pfund gewogen haben *d)*. Zuweilen bemerkt man dies präcipitirte Wachsthum auch in Gefässfiebern. Meistens ist es mit Schwäche und Schlaffheit verbunden, die eine Folge der schnellen Zusammenhäufung einer rohen Materie ist. Je öfterer dieselbe,

*d)* Haller Elem. Phys. Lib. XXX, Sect. 1. §. 15.  
Arch. f. d. Physiol. VI. Bd. 1. Hest.

selbe, während eines langsamten Wachsthums gewechselt wird, destomehr Dichtigkeit, Güte und Ausdauer scheint sie zu bekommen. Daher wachsen auch alle organische Wesen langsam, die ein hohes Alter erreichen.

Die Gebärmutter wächst in jeder Schwangerschaft und nimmt nachher wieder ab. Von der Grösse eines Apfels dehnt sie sich zu einem Körper aus, der die ganze Höhle des Unterleibes ausfüllt, und dies nicht etwa allein durch Zuwachs an Säften, sondern auch durch Zuwachs an fester Materie.

Noel e) beschreibt einen sonderbaren Fall von einer Ueberwachsung der Knochen. Der Patient war sieben und zwanzig Jahre alt. Er hatte ein heftiges Jücken und Schmerzen in den Händen, welche er deswegen oft in kaltem Wasser badete. Die Schmerzen verloren sich und nun fingen alle Knochen des Körpers an, ungewöhnlich groß zu werden. Das Brustbein z. B. wurde so lang, daß sein unterstes Ende beym Sitzen die Schenkel berührte. Die Rippen waren zwey Zoll breit, und stießen an einander. Sonst waren die Knochen ohne allen Fehler. Der Patient starb endlich an allerhand chronischen Zufällen.

#### §. 5.

Eben dieses Modus der Vegetation, in welchem der Factor des Ansatzes vorwaltet, bedient sich die Natur zur Reproduction im Thier- und Pflanzenreiche

e) Journ. de Médecine T. L.I. Bell's Wundarzneykunst  
5. B. 2. Abtheilung, S. 210.

reiche. Jährlich wachsen die perennirenden Pflanzen aus ihrer Wurzel neu hervor; die Bäume kleiden sich jedes Jahr von neuem mit Laub, Blüthen und Früchten, die wir als jährliche Vegetationen auf einem perennirenden Gewächse betrachten können. Die Zoophyten und unvollkommenen Thiere, die Polypen, Schnecken, Eidechsen, Schlangen und Krebse besitzen dies Vermögen, verlorne Glieder wieder herzustellen, in einem hohen Grade. Die Krebse werfen nicht allein jährlich ihre Schale ab und erzeugen sie wieder, sondern gar die abgeschnittenen Scheren und Füße, die aus Muskeln, Sehnen, Bändern, Kapseln und Gefäßen aufs künstlichste gebaut sind, wachsen wieder, wenn sie abgeschnitten sind *f*). Haare, Nägel, die Oberhaut, selbst die Haut, nach einer Amputation der Brüste, erzeugen sich wieder. Ich habe gesehen, daß eine an der einen Unterextremität durch Brand ganz zerstörte Haut so vollkommen wieder wuchs, daß sie sich nicht von der Haut des anderen Beins unterscheiden ließ. Die Schornsteinfeger in England bekommen leicht Brand des Hodensacks. Wir haben mehrere Beispiele, daß sich ein solcher ganz zerstörter Hodensack vollkommen wieder hergestellt hat *g*). Bey schwangeren und fetten Personen, bey Menschen, die an Brüchen und Bauchwassersucht leiden, ja auch bey andern sonst gefunden Menschen wird die Haut zuwei-

I 2

len

*f*) Trembley Abhandlung zur Geschichte einer Polypenart; Uebersetzt von Görze 1773. Spalanzani physicalische und mathematische Abhandlungen, Leipzig 1769.

*g*) Glum Diss. de Scroti sphacelo exesi restitutione, Halae 1801.

len zu einer so enormen Grösse ausgedehnt, daß man sie mit der Hand in Falten erheben und andere Theile damit bedecken kann. Ein solches merkwürdiges Beispiel von Ueberwachung der Haut erzählt man von einem spanischen Jüngling *h*). Die abgeschnittenen Nerven reproduciren sich wieder *i*). Endlich besitzt die Natur ein bewundernswürdiges Vermögen in der Reproduction der Knochen, die sie entweder ganz oder zum Theil reproducirt. Wir haben verschiedene Fälle, daß sie eine ganze Unterkinnlade, ein ganzes Schlüsselbein, ein ganzes Schulterblatt wiedererzeugt hat. Um die abgestorbenen Körper der cylindrischen Knochen ergießt sich eine röthliche Lymphe, diese gerinnt allmählich zu einer knorplichten Materie, der Knorpel wird durch einen besondern Proceß in Knochen verwandelt, wodurch der abgestorbene Knochen von allen Seiten eingeschlossen wird. Der neu-erzeugte Knochen ist weich, angeschwollen, rau, ungestaltet und mit runden Löchern versehen, die auf den Vegetationsproceß Bezug haben. In dem Grade, als der abgestorbene Knochen zerfließt, detumescirt der neue, wird glatt und bekommt Hervorragungen zur Adhäsion der Muskeln, Furchen und Löcher zur Aufnahme der Gefäße und nähert sich durch einen wiederholten Wechsel des Stoffs allmählich der Normalgestalt des Knochens, an dessen Stelle er getreten ist.

Die

*h*) Journ. de Sçavans T. XI. p. 377.

*i*) Meyer im Archiv II. B. S. 449. Nannonius in Römers delect. Opusc. Vol. I. p. 187. Michaelis über die Regeneration der Nerven, Cassel 1785.



Die Reproduction ähnelt der Zeugung. Diese bildet Individuen, jene Theile derselben, die verloren gegangen sind. Beide Geschäfte vollendet die Natur durch ein Praedominium des Factors des Ansatzes in dem Vegetationsproceß *k*).

#### §. 6.

Noch will ich einige Wirkungen dieses Modus der Vegetation aus dem kranken Zustande zufügen. Die serösen und durchsichtigen Membranen, die Arachnoidea des Gehirns und Rückenmarks, das Brust- und Bauchfell, die Scheidenhaut der Geilen und die serösen Membranen der Gelenkkapseln nehmen zuweilen so sehr zu, daß sie ihre normale Dicke um viele Male übersteigen. Daher die weißen Flecken, die man nicht selten auf der Oberfläche des Herzens findet. Bey penetrirenden Brustwunden mehrt sich gern, durch den Zutritt der Luft, die Absonderung des Brustfells und schwillt dadurch zu einer enormen Dicke an. Eben diese Erscheinung bemerken wir am Bauchfelle nach dem Kindbetterinnenfieber, an der Scheidenhaut der Hoden bey einem Wasserbruche. Endlich kann eine übermäßige Ausdehnung dieser Häute, z. B. des Bauchfells in den Bruchfäcken, eine solche Verdickung veranlassen.

Auch die Schleimhäute erkranken auf die nämliche Art. Von Scrofeln und wiederholten Catarrhen schwillt zuweilen die Schleimhaut der Nase so sehr an, daß sie Falten wirft, sogenannte weiße Polypen bildet und die Gänge der Nase verstopft. Den nämlichen

Zu-

Zustand entdecken wir oft in den Thränenwegen, dem Schlunde, Magen, den Gedärmen, in der Harnröhre und der Mutterscheide. In der Ruhr schwillt allemal die Schleimhaut an, wird hart, glatt, verliert ihre Zotten und bekömmt Geschwüre, so dafs man genau an einer scharfen Gränze die Gegenden des Darmkanals erkennen kann, die an der Ruhr gelitten haben.

Häufige Halsentzündungen lassen eine fortdauernde Geschwulst der Mandeln zurück. Die Saugaderdrüsen nehmen zu einer ungeheuren Gröfse bey Scrofulen und Lustfleuche zu. In einem ergossenen Blute oder ausgetschwitzten Faserstoffe wachsen Gefäfse und theilen diesem Stoff Leben und Wachsthum mit. In den Höhlen der Nase und der Ohren wachsen Polypen; in der Gebärmutter Mondkölber, fleischichter und hydatidöser Natur, die Blut- und Wassergefäfse haben. Die Eyerstöcke und andere Balggeschwülste wachsen oft zu einer enormen Gröfse. In ihnen erzeugen sich Haare, Zähne, Knochen, Knorpel und andere Producte einer anomalischen Vegetation. Durch die Eminenz des Factors des Ansatzes entstehen Warzen, Condylome, Schwämme an der harten Hirnhaut, Exostosen weicher und harter Natur. Im Alter füllen sich die Kanäle der Zähne nach eben diesem Gesetze aus. Die Gelenkhöhlen füllen sich nach Verrenkungen aus; die Löcher in den Knochen verengern und verschließen sich durch Ansatz von Knochenmaterie, wenn die durch sie gehenden Nerven und Gefäfse zerstört sind. Ist der Sehnerv zerstört, so wird das Sehloch immer kleiner und endlich verwächst es ganz.

Alle diese Erscheinungen und Metamorphosen in der thierischen Oeconomie werden wirklich durch die grössere Thätigkeit des Factors des Ansatzes vor dem Factor der Einsaugung im Vegetationsproceß.

### §. 7.

#### Der zweyte Modus der Vegetation.

Der Factor der Resorbtion praedominirt. Der Ansatz ist geringer. Die Einsaugung überschreitet die Norm, oder der Ansatz ist vermindert und ganz aufgehoben. Durch diese Art von Vegetation nimmt die Masse der Organe ab, oder sie werden gar ganz consumirt. Sie existirt bald örtlich bald allgemein; entweder nach der Norm oder wider dieselbe. Mit dem Alter werden die Knochen dünner und zugleich poröser, so daß sie oft den vierten Theil ihrer Schwere verlieren. Die platten Knochen, z. B. die Knochen der Hirnschaale und das Schulterblatt werden oft so dünn und durchsichtig wie Postpapier; ja es werden gar Theile derselben ganz consumirt, so daß mehr oder weniger große Löcher in ihnen entstehen. Auch in dem früheren Alter ist dieser Vegetationsproceß wirksam zur Zerstörung der Knochen. An der inneren Seite der Hirnschaale entstehen zerästelte Vertiefungen von dem Klopfen der Arteria menynges media; der Druck der Flechten macht Rinnen in den Knochen, z. B. die lange Sehne des Biceps macht eine Rinne zwischen dem tubere anteriori und posteriori des Oberarmkopfs. Von Schwämmen der harten Hirnhaut entstehen Vertiefungen und zuletzt gar große Löcher in der Hirnschaale. Bey Puckeln verzehren sich oft  
ein

eins und mehrere Wirbelbeine des Rückgrats ganz und gar. Die Wurzeln und die Zahnhöhlenfortsätze verschwinden vor dem Wechsel der Milchzähne. Wenn die Zähne im Alter ausfallen, so verzehren sich auch die Zahnhöhlenfortsätze, und es bleibt nur die schmale Grundfläche des Unterkiefers übrig. Pearson *l)* beobachtete einen Kranken, bey dem die innere Substanz eines Knochenkopfs so sehr zerstört war, daß derselbe ein Pfund Feuchtigkeit enthielt. Die scharfen Ränder und Spitzen gebrochener oder abgefügter Knochen werden durch Einsaugung abgestumpft. Gebrochene Rippen bilden gerne künstliche Gelenke; die Bruchenden runden sich ab durch Einsaugung. Wenn der Hals des Schenkelbeins gebrochen ist, so ründet sich das Bruchende zu einem neuen Knochenkopfe ab und sein Druck bewürkt eine neue Gelenkhöhle. Die einstweiligen Knorpel verschwinden. Es verschwinden gar die perennirenden Knorpel in gichtischen Subjecten so ganz und gar, daß die Gelenkflächen nackt werden und wie abgeschabt aussehen.

Die Muskelfasern werden dünner, ohne daß ihre Zahl vermindert wird, oder sie werden ganz verzehrt, durch fortgesetzten Druck, langes Liegen auf dem Rücken. Van Maanen *m)* sah einen Neger in dem St. Thomas-Spital in London, bey dem vom langen Liegen im Bette das ganze heilige Bein, ein großer Theil der Hinterbacken entblößt und ein beträchtlicher Theil der Musc. gluteorum sammt der Haut ver-

\zehrt

*l)* Medical communications; London 1797. Vol. II.

*m)* Diff. de absorbtione solidorum, Lugd. Batav. 1794. pag. 46.

zehrt war. Ueber beide grofse Trochanteren war ein Theil des M. Glutei und des vasti externi zerstört. Auch war rechter Seits ein beträchtlicher Theil des M. deltoidei und der Haut zerstört. Endlich bemerkte man an vielen anderen Orten, z. B. an der Seite des Knies, an den Fufsknöcheln, Ellenbogen, mit einem Worte überall, wo die Knochen an dem mageren Körper hervorstanden, nur in einem geringeren Grade, diese Consumtion und Zerstörung der Muskelfubstanz. Gavat d<sup>n</sup>) fand die Musc. sterno hyoideos und thyrohyoideos vom Drucke eines grofsen Kropfs so verdünnt und verzehrt, dafs kaum noch einige Fasern derselben übrig geblieben waren. Kinder werden zuweilen ohne Bauchmuskeln geboren; andern fehlt die Verbindung der Schaambeine, wenn nämlich die Harnblase umgekehrt ist. Wenn innere Geschwülste aller Art, Pulsadergeschwülste des Herzens und der Aorta, Lendenabscesse u. s. w. von innen nach aussen vordringen, so geschieht dies immer durch Einfaugung der festen Theile. Die Knorpel, die Knochen, die Muskeln und endlich die Haut werden so vollkommen eingefogen, dafs keine Spur derselben übrig bleibt.

In den Leichen, die am Wasserkopfe gestorben sind, findet man oft eine Zerstörung der Lappen des Gehirns o). Noch schöner sieht man diese Erscheinung an drehenden Schaafen von der Taenia hydatigena. Ich habe einmal in diesen Köpfen einen gänzlichen Man-

n) Traité de Myologie suivant la methode de Default p. 13.

o) Guthrie vom innern Wasserkopf; in phys. med. Journ. 1801. Monat Dec. S. 925.

Mangel des obern Theils und der vorderen Lappen des Gehirns gesehen. Der größte Theil des Gehirns fehlte, ohne Zeichen von Vereiterung; er war geschmolzen und eingefogen, wie die Sonne im Frühjahre das Eis und den Schnee weglegt. Wenn die Kanäle in den Zähnen alter Personen ausgefüllt werden: so werden die Nerven und Gefäße der Zähne aufgefogen. Nach der Zerstörung des Augapfels wird der Sehnerv und sein Thalamus abgemagert, eingefogen. Es fehlt die vollständige Vegetation, weil die Action gefehlt hat.

Die Hoden werden zuweilen ganz verzehrt, daß der Sack ganz leer ist, auf die Weise wie die Brustdrüse im Knabenalter verschwindet. Das Alter, Uebermaß des Beischlafs und topische Krankheiten der Geilen können diese Einsaugung veranlassen. Die Haut der Finger verschwindet, wenn sie zusammengebunden sind, durch die Eminenz des Factors der Einsaugung. Sie wird überall zerstört durch Eiteransammlungen, unter derselben oder durch jeden übermäßigen Druck. Durch den Druck der Abscesse schmelzen Zellgewebe, Membranen, Nerven, Blutgefäße, Wassergefäße, Muskeln, selbst die harten Knorpel und Knochen. Wenn die Ausführungskanäle der Speicheldrüsen und der Gekrösdrüse unterbunden sind, so erfolgt zwar anfänglich eine starke Geschwulst des Körpers dieser Drüsen, nachher aber schmelzen sie durch eine chronische Tabes, weil ihre Function und mit derselben ihre lebhaftige Vegetation aufgehört hat.

In der Weiberbrust ist die Thätigkeit der Factoren der Vegetation fast nie gleich. In den Jahren der Pubertät, in der Schwangerschaft, bey Gegenwart von Reizen

Reizen in der Gebärmutter praedominirt der Factor des Ansatzes; er wird erregt durch Manipulation derselben und durch frühes Liebesgeschäft. Während des Stillens ist derselbe in dem Grade wirksam, daß die Brustdrüse eine ganz andere, nämlich statt der gleichförmigen speckichten, eine acinöse und granulirte Organisation bekömmt. Zu anderen Zeiten praedominirt der Factor der Einsaugung. Im Alter, nach der Exstirpation der Eyerstöcke und von anderen Ursachen, schwinden die Brüste. Pott p) sah bey einer jungen Frauensperson zwey Leistenbrüche, in welchen die Eyerstöcke enthalten waren. Die Patientin litt davon weiter keine Beschwerden, als daß sie Schmerzen fühlte, wenn sie sich bückte und dadurch die Brüste gedrückt wurden. Alle Bemühungen, die vorgefallenen Theile zurückzubringen, waren vergeblich. Man machte endlich auf Verlangen der Patientin die Operation, und schnitt die in den Geschwülsten befindlichen Eyerstöcke weg. Die Patientin genas, und blieb gesund, wurde aber magerer, doch muskulöser als sie gewesen war. Ihre vorher großen Brüste schrumpften zusammen, und sie bekam nie ihre Monatsreinigung wieder.

Ich könnte hier noch eine Menge von Fällen häufen, in welchen der Factor der Wegnahme vorwaltet. Allein ich übergehe sie, weil die beigebrachten zur Bestätigung der Thatfache zureichen.

#### 6. 8.

Dieses Modus der Vegetation, in welchem die Einsaugung vorwaltet, bedient sich die Natur, die merk-

p) Chir. Werke 2. B. S. 530.

merkwürdigsten Veränderungen in der thierischen Oeconomie, sowohl im gesunden als im kranken Zustande, hervorzubringen. Durch Hülfe desselben wird die pulpöse Membran, die in der Frucht den äußeren Gehörgang verschließt, die Membrana pupillaris und nach der Geburt die Brustdrüse, wieder aus der Zahl der Organe weggenommen, aus welchen das Individuum aneinander gereiht ist. Wo Theile abgestorben sind wird eine Scheibe auf der Gränze des Lebens, zwischen ihm und dem todten Theile, eingefogen und auf diese Art die Exfoliation, d. h. Trennung des Todten und des Lebendigen, bewerkstelliget. Nach diesem Vegetationsproceß entblättern sich die Bäume 9), fällt der Nabelstrang nach der Geburt, die Nachgeburt der Fische, die fest an ihrem Bauche hängt, und das Respirationsorgan ab, welches an der Seite der Köpfe der Frösche anhängt, die erst aus dem Eye gekrochen sind. Durch diese Vegetationsart trennt sich das Brandige vom Leben, der todte Knochen von dem Theile, der noch unverdorben ist. Wenn man die Phänomene mit Aufmerksamkeit betrachtet, die nach einer Unterbindung der Polypen und anderer Fleischgewächse entstehen: so wird man finden, daß die Trennung nach diesem Vegetationsproceß geschehe. Die mechanische Kraft des Fadens bewirkt direct nichts, denn sie ist weit schwächer als die Cohärenz des unterbundenen Theils. Daher schneidet auch ein Faden, den man an Cadavern anlegt, nie durch. Auch kann das Phänomen nicht von Fäulniß erklärt werden, die etwan eine Folge der Compression der Gefäße wäre.

Denn

9) Archiv III. Bd. S. 336.



Denn in diesem Falle müßte sich die Fäulniß gleichmäfsig in alle Theile diesseit des Brandes äufsern und die Trennung könnte nicht bloß an dem Orte entstehen, wo der Faden liegt. An dem Orte, wo der Faden liegt und drückt, entsteht eine Rinne, die immer tiefer wird, bis der Körper ganz durchgeschnitten ist. In der Rinne sieht man eine flüssige Matesie, die zerfloßenen festen Theile, welche eingesogen werden. Der Druck des Fadens ist bloß Gelegenheitsursache, durch welche die Vegetation mit vorwaltender Einsaugung erregt wird. Eben dieselbe bewürkt auch den Durchgang der Milchzähne durch das Zellgewebe, die Gefäße und die Haut des Zahnfleisches. Eitersammlungen im Inneren des Körpers bahnen sich einen Weg gegen die Oberfläche, und zwar auf die Art, daß durch eine vorwaltende Einsaugung alle über dieselben liegenden festen Theile zerstört werden. So dringen auch Aneurismen der Aorta nach aussen durch Einsaugung der Wirbelbeine, der Rippen, des Brustbeins, der Muskeln und aller übrigen weichen Theile. Steatome, die im Inneren des Körpers erzeugt sind, haben die nämliche Wirkung auf die festen Theile. Schwämme der harten Hirnhaut bahnen sich durch diesen Proceß einen Weg durch die Hirnschale, das Pericranium, die Muskeln und selbst durch die Haut, und kommen zu Tage. In dem Musaeo des Professors Meckel ist ein merkwürdiger Kopf, mit einem Polypen in der Kinnbackenhöhle. Dieser hat die Wand der obern Kinnlade gegen das Gesicht, die Nase, die Augenhöhle und den Gaumen zerstört, nicht allein die Knochen, sondern auch alle weichen Theile, Muskeln,

Ner-

Nerven, Gefäße und Membranen, die sich hier befinden, sind zerstört, so daß er überall an den genannten Orten zu Tage liegt. In dem Musaeum zu Leiden wird ein ähnliches Präparat aufbewahrt <sup>1)</sup>. Auch Bell <sup>2)</sup> erwähnt des Einflusses der Nasenpolypen auf die Vermehrung der Einsaugung der festen Theile, die die Nase bilden.

### §. 9.

#### Dritter Modus des Vegetationsprocesses.

Die dritte Differenz in dem Verhältnisse (Stellung) der Factoren der Vegetation gegen einander, betrifft den Ort, wo sie wirken. Beide Factoren können nämlich an einerley Orte thätig seyn, oder der Factor des Ansatzes wirkt an einem andern und der Factor der Einsaugung auch an einem andern Orte. Schon in der todten Natur finden wir ein Analogon dieser Einrichtung. Die lockeren Sanddünen an den Ufern der Inseln behalten ihre Existenz unveränderlich, obgleich der Sand in einem ewigen Spiele begriffen ist, weil sich immerhin soviel Sand an den nämlichen Ort wieder ansetzt, als im vorigen weggenommen ist. Oder sie ändern ihre Gruppierung, wie sich die Klangknoten (Chladni) in der Atmosphäre verändern. Eine Düne nimmt auf der einen Seite ab und wird auf der andern angesetzt und schreitet unvermerkt von ihrem ursprünglichen Orte, einen Schneckenmarsch, zu einem andern Fort; oder sie nimmt hier ab und wird eine Viertelmeile und weiter davon in dem nämlichen Verhält-

<sup>1)</sup> Edit. Sandifort, p. 161.

<sup>2)</sup> Chir. V. Bd. 2. Abtheil. S. 121.

hältnisse wieder erzeugt. Das ganze Delta des Nils, vielleicht ganz Unterägypten, ist nach und nach angesetzt. Damiette und Rosette lagen sonst am Ufer des Meers, jetzt landeinwärts.

#### §. 10.

Meistentheils wirken zwar beide Factoren der Vegetation zu einerley Zeit und an einerley Orte. Es wird angesetzt, zu der nämlichen Zeit und an demselben Orte, wo aufgenommen wird. So wirkt die Vegetation bey der Ernährung des Körpers und bey der Veränderung und Erhöhung seiner Kräfte, um wirken und handeln zu können. Eben durch diese Art des Wechsels des Stoffs, bey der die beiden Factoren der Vegetation an dem nämlichen Orte, zu gleicher Zeit und in gleicher Qualität und Quantität wirken, wird das Problem gelöst, wie es nämlich zugehe, daß die organischen Körper, trotz aller Veränderungen, die sie immerhin erleiden und worin ihr Wesen besteht, dennoch für eine lange Reihe von Zeit, die nämliche Structur, Mischung des Stoffs, die nämlichen Kräfte und Vermögen erhalten. Doch dies im Vorbeygehen.

#### §. 11.

Indess nicht immer wirken die beiden Factoren der Vegetation an einerley Orte. Sowohl im gefunden als im kranken Zustande wirkt zuweilen der Factor des Ansatzes an einem anderen, und der Factor der Einsaugung auch an einem anderen Orte. Auch dieser Modus der Vegetation bringt

bringt die merkwürdigsten Phänomene und Veränderungen in der organischen Natur hervor. Durch denselben wird das Verhältniß der Kräfte in den Organen des Microcosmus, also auch die Tendenz des Ganzen, abgeändert; durch denselben entstehen die sonst unbegreiflichen Metamorphosen der Individuen und ihrer einzelnen Organe; durch denselben wird endlich die rohe Masse des Embryo's zu dem schönen Urbilde eines erwachsenen Menschen ausgebildet. Durch diese Art der Vegetation werden schöne Kinder in häßliche Jünglinge und häßliche Knaben in schöne Jünglinge verwandelt.

#### §. 12.

Thatfachen, durch welche die Existenz dieses Vegetationsprocesses bestätigt wird, finden wir in der Bildung der Knochen. Hier muß ich aber als bewiesen voraussetzen, daß das Wachsthum der Knochen in der Länge durch Ansatz an die Enden; ihr Wachsthum in der Dicke durch Ansatz auf ihren äußeren Fläche geschehe. Alle andere Erklärungen ihres Wachsthum's, daß sie z. B. nährenden Partikelchen in ihre leeren Zwischenräume aufnehmen und dadurch in der Länge auseinandergedrängt würden, halten nicht Stich. Die Cohärenz der Knochen ist unendlich größer, als die auseinanderdrängende Kraft weicher und gallertartiger Partikelchen. Und keine Erklärung einer Erscheinung soll einem anderen, erwiesenen und allgemeinen Naturgesetze widersprechen. Die Bäume wachsen in der Länge durch Ansatz an ihre Spitzen;

tzen; und in der Dicke durch Ansatz in der Peripherie, nämlich durch neue und von aussen angelegte Ringe. Giebt man diesen Vorgang beym Wachsthum zu; so wird man schwerlich die merkwürdigen Metamorphosen in der Gestalt der Knochen während ihres Wachsthums anders als durch den Modus der Vegetation erklären können, von welchem ich jetzt rede.

Bey einer viermonatlichen Frucht liegt der fünfte; bey einer achtmonatlichen der sechste; bey einem einjährigen Kinde der siebente; bey einem zehnjährigen Knaben der achte Zahn unter dem *Processus coronoideus* des Unterkiefers. Im achtzehnten Jahre liegt eben dieser Zahn vor diesem Ansatz. Der Bogen des Unterkiefers wird bis zum Ende des ersten Jahrs zu einem gröfseren Segment eines Zirkels vergrößert; nach dieser Zeit wächst er blos an seinen Enden. In der Proportion, in welcher die *Processus coronoidei* und *condyloidei* sich mit dem Fortgang des Wachsthums immermehr von der *Protuberantia externa* des Kinns entfernen, muß nothwendig der Factor der Einsaugung an den vorderen und der Factor des Ansatzes an den hinteren Rändern wirken und dadurch eine unmerkliche Verpflanzung dieser beiden *Processus* bewerkstelligen. Die Erweiterung des Bogens der Kinnlade entsteht durch Ansatz auf der äusseren und durch Einsaugung auf der inneren Fläche. Die Aeste des Unterkiefers sind in der Frucht und im Kinde kurz; in der Folge verlängern sie sich beträchtlich und steigen weit über die *Processus alveolares* derselben hinauf. Das Verhältniß der Lage des *Processus condyloidei* und *coronoidei* des Unterkiefers und des

Acromiums und des Rabenschnabels am Schulterblatt, verändert sich immerhin während des Wachsthum's. Alle diese merkwürdigen Metamorphosen in der Form der Knochen können nach meiner Meynung nicht anders als durch den benannten Modus der Vegetation erklärt werden, in welchem nämlich der Factor des Ansatzes an einem andern und der Factor der Wegnahme auch an einem andern Orte wirksam ist.

Während des Wachsthum's vergrößert sich der äussere Umfang der cylindrischen Knochen in dem Maasse, als ihre innere Substanz weggenommen und zerstört wird. So entstehen die grossen Höhlen zur Aufnahme des Marks, die in der Frucht kaum sichtbar sind. Der Factor des Ansatzes wirkt auf die äussere Fläche des Knochens, der Factor der Einsaugung im Inneren desselben. Es entsteht eine Höhle in der Grundfläche des Keilbeins, die in der Frucht ein dichter Körper war. Durch den nämlichen Vegetationsprocess entstehen im Stirnbeine, Schlafbeine, Hinterhauptsbeine, dem Oberkiefer, in den Wirbelbeinen und anderen Knochen Höhlen, Ringe, Labyrinth u. s. w., oder die vorhandenen werden vergrößert.

Auf eben die Art bilden und vergrößern sich wahrscheinlich die Furchen, Rinnen, Canäle, Löcher, Eindrücke, Gruben und halbmondförmigen Ausschnitte in den Knochen. In dem Verhältniss, als das Olecranium und überhaupt alle Knochenköpfe durch mehreren Ansatz am Volum zunehmen, in dem nämlichen Verhältniss werden die Gelenkgruben für das Olecranium und überhaupt alle Gelenkhöhlen durch Einsaugung erweitert. Der Hals des Schenkelknochens  
und

und seine Trochanteren können unmöglich durch Ausdehnung des Körpers von der Mitte dieses Knochens im Wachsthum weiter entfernt werden. Auch hier muß der Vegetationsproceß, indem die Factoren an verschiedenen Orten wirken, das Mittel zu dieser Metamorphose seyn. An den Knochen entstehen Kämme, Leisten, Ansätze. Der Ring des Beckens wird allerdings wol vorzüglich durch Ansatz an die Flächen, wo sich die Hüftbeinknochen mit dem heiligen Beine, die Hüftknochen mit den Schaambeinen und diese sich unter sich in ihrer Synchondrosis verbinden, erweitert. Allein schwerlich ist daraus die regelmässige Erweiterung der Durchmesser des Beckens erklärbar. Die kreisförmige Linie der Hüftbeine und der horizontalen Aeste der Schaambeine, die früh ein Segment eines kleineren Kreises bildet, wird erweitert durch Ansatz, von außen und Einsaugung an den inneren Flächen des Beckens. Im Gegentheil ereignet es sich zuweilen bey erwachsenen Frauenspersonen, daß dies Verhältniß in Ansehung des Orts der Wirkksamkeit der Factoren der Vegetation sich umkehrt. Dann verengern sich die Durchmesser des Beckens wieder, der Ring wird kleiner, die folgenden Geburten geschehen schwer, da die ersten leicht waren. Eine Erscheinung, die verschiedne Geburtshelfer beobachtet haben. Die Pfanne für den Schenkelknochen wird zwar vorzüglich durch Ansatz in der Synchondrosis der Hüft Sitz- und Schaam-Beine vergrößert. Allein dabey muß ihr innerer kuglichter Raum durch Einsaugung im Grunde und durch Ansatz an ihrem Rande mehr ausgehöhlt werden.

Der Schenkelknochen ist beym Kinde gerade, in Erwachsenen aber nach vorn gekrümmt und hinterwärts ausgehöhlt. Bey Schneidern und angehenden Pharmaceuten werden die Knochen der Unterextremitäten krumm; hingegen strecken sich die äußerst krummen Knochen rachitischer Kinder mit dem Wachsthume zu einer geraden Linie. Von einer mechanischen Kraft sind diese Wirkungen nicht erklärbar; sie entstehn von ganz anderen Ursachen. Die Action der Muskeln und der Druck einer falschen Lage des Körpers ist schwächer als die Cohärenz der Knochen; und daher nicht im Stande sie zu krümmen; und gesetzt, es geschähe wirklich durch eine grössere Kraft; so springen sie in ihre Normalgestalt zurück, wenn diese Kraft zu wirken aufhört. Bey der Streckung der krummen rachitischen Knochen zur geraden Linie kann die mechanische Kraft so wenig beitragen, daß sie vielmehr widersteht. In den Klumpfüßen sind die Knochen der Fußwurzel häufig mißgestaltet. Der Venet'sche Apparat verschafft ihnen allmählich ihre Normalform wieder. Aber wahrlich nicht direct durch seinen Druck, denn diese Knochen lassen sich nicht wie ein Semmelteig in jede Gestalt umkneten. Ebenso ereignet sich auch die Cur bey einem gekrümmten Rückgrat. Polypen und Gewächse in Highmor's Höhle vergrößern den inneren Raum derselben, erweitern den äußeren Umfang, und machen die Knochen so dünn wie Postpapier. Bey allen, diesen und anderen Umformungen der Knochen wirkt unstreitig der benannte Modus des Vegetationsprocesses, in welchem Ansatz und Einsaugung an verschiedenen Orten thätig sind.



sind. Wie erweitert sich das Sehloch mit dem Wachstume des Sehnerven? Kann wol die mechanische Kraft des Nerven oder die Wirkung der nährenden Arterien dies bewerkstelligen? Sicher nicht.

### §. 13.

Auch in den weichen Theilen ist dieser Modus der Vegetation wirksam. Durch denselben erweitern sich die Ringe des Kehlkopfs. Wird eine Gefäßstiel durch Unterbindung curirt, so wird der eingebundene Fleischbalken durchschnitten und der Grund ausgefüllt, indem der Factor des Ansatzes über, der Factor der Einsaugung unter dem Faden, also beide an verschiedenen Orten wirksam sind. Nach dem nämlichen Gesetze wandern Eiteransammlungen von ihrem Ursprungs-orte zu einem anderen hin. Bleykugeln bewegen sich zuweilen im Zellgewebe fort. Gewöhnlich wird dies durch Communication der Zellen des Zellgewebes erläutert. Allein mir scheint es, als wenn die zu kleinen Mündungen im Zellgewebe, die meistens äußerst langsame Bewegung derselben, und die Bewegung derselben aufwärts gegen ihre Schwere, dieser Idee widersprechen. Vielmehr glaube ich, das Zellgewebe werde an einer Seite der Kugel verzehret und an der andern wieder angesetzt. Vorzüglich gehört hierher die merkwürdige zehnjährige Reise eines Fontanells vom Knie zum unteren Ende der Wade herunter, von welcher eine lange und geschlängelte Narbe zurück geblieben war <sup>1)</sup>. Wer wird hier sich einbilden können, daß die unbedeutende Schwere einer Erbse, die etwan  
ein

<sup>1)</sup> Archiv V. Bd. 445.

ein paar Gran wiegt, die Cohärenz der Haut überwinden könne, die mehr als hundert Pfund aushält, ohne zu zerreißen. Der Factor der Einsaugung wirkte unter der Erbsen; über derselben der Ansatz, und dadurch rückte die Erbsen unmerklich von ihrem ursprünglichen Orte am Beine herunter. Der Process des Bauchfells, der mit den Geilen in den Hodensack herabsteigt, wird in der Gegend des Saamenstrangs in Zellgewebe aufgelöst.

#### §. 14.

##### Der vierte Modus der Vegetation.

Es ist nicht nothwendig, daß nur eine der genannten Vegetations-Arten gleichzeitig, und in gleichen Verhältnissen, in allen Organen eines Individuums wirksam sey. Es kann zur Zeit, wo eine Vegetations-Art in diesem Theile wirkt, eine andere in einem anderen Theile wirken. Ein thierisches Individuum ist nichts homogenes, sondern ein Wesen, das aus heterogenen Organen, nach verschiedenen Regeln, aneinander gereiht ist. Natur, Zahl und Ordnung der Organe ist willkürlich in der abstracten Idee eines Thiers. Eben dadurch, daß diese Bestimmungen verschiedentlich gesetzt werden, werden auch die verschiednen Gattungen und Arten der Thiere gesetzt. Alle Organe eines Thiers sind zwar einem und dem nämlichen Vegetationsysteme angehängt, und in dieser Rücksicht von demselben abhängig. Allein sie sind nicht ganz abhängig; nicht alle auf einerley Art. In dem vasten Gebiete der Vegetationsinstrumente herrscht eine verschiedene Temperatur der Kräfte. Darnach bewirken sie also auch  
einen

einen größeren oder geringeren Zufluss von Nahrungsfloß. Alle Organe werden zwar aus dem nämlichen Strome des Bluts genährt, aber nicht passiv, sondern sie nähren sich selbst nach ihrer eigenthümlichen Affinität. Nach dieser Einrichtung ist es also möglich, daß jedes Organ für sich verändert werden kann, eine eigne Temperatur von Kräften besitzen, für sich leben, und seine privaten Geschäfte bewerkstelligen kann. Wird das Kraftverhältniß der einzelnen Organe zu einander verändert, so wird dadurch dem Individuum eine ganz andere Tendenz mitgetheilt. Wenn z. B. in den Jahren der Pubertät die Kräfte der Geschlechtstheile erhöht werden: so entstehen eigne Triebe, die vorher nicht da waren. Von dieser Einrichtung der Vegetation hängt es ab, daß die einzelnen Organe für sich wachsen und abnehmen, jedes sein eigenthümliches Leben, seine besondern Lebensperioden haben und für sich sterben kann. Sie ist die Ursache, daß einige Organe, in der Kette aller, an Kraft vorwalten; daß die Temperatur der Kräfte in einem Organe für sich erhöht und dadurch die Vertheilung der Thätigkeit und Ruhe in dem Individuum bewürkt werden könne. Sie ist endlich Ursache des Unterschiedes, den wir zwischen örtlichen und allgemeinen Krankheiten festsetzen.

#### §. 15.

Diese Einrichtung, daß verschiedene Modi der Vegetation und diese mit verschiedenen Graden von Thätigkeit, nach einer fixen Regel, in den verschiedenen Gebieten des Microcosmus wirksam sind, finden wir vorzüglich während des Wachstums in dem Thiere.

In

In der siebenten Woche nach der Empfängniß verknöchern sich der obere und untere Kiefer und die Schlüsselbeine; in der achten das Schenkelbein; in der neunten das Stirnbein, das Oberarmbein, der Radius, die Ulna, die Tibia und Fibula; in der zehnten das Hinterhauptbein; in der eilften der Processus zygomaticus des Schlafbeins und die Hüftbeine. In der zwölften Woche fangen die Schenkel- Gaumen- Nasen- Knochen, die Knochen des Metacarpus und Metatarsus, und endlich in der dreyzehnten Woche die Wirbelbeine, das heilige Bein und die Phalangen der Finger an sich zu verknöchern u).

Die Milchzähne brechen, besonders bey den Thieren, zu einer bestimmten Zeit hervor, und wechseln zu einer bestimmten Zeit. Der Kopf der Frucht ist groß, die Brust enge und die Leber von einem grossen Umfange. Zu einer bestimmten Zeit verschwindet in ihr die Membrana pupillaris, die pulpöse Decke im äusseren Ohre; zu einer bestimmten Zeit steigen die Hoden aus dem Unterleibe in den Hodensack herab. Wenn die Frucht geboren wird, so hat die Brustdrüse schon die höchste Staffel ihrer Vollkommenheit erreicht. Die Geschlechtstheile haben ihre Periode, wo sie zu wachsen anfangen. Die Pestbeulen entstehen nach Samoolowitz x) bey Kindern in der Gegend der Kinnladen, bey Jünglingen in den Achseln, bey alten Personen in den Weichen. Nasencatarrh, Nasenbluten,

x) Sen ff nonnulla de incremento ossium embryonum. Halae 1802.

x) Mem. sur la peste etc. 1771. Paris 1783.

ten, Scrofeln, Rachitis find dem Kindesalter; Blutspucken, Bräune, Lungenentzündung und Phrenesie dem Jünglingsalter; und Krankheiten der Eingeweide der Bauchhöhle den Männern und Greisen eigen.

#### §. 16.

Zwischen einem Organe, das wirkt oder ruht, ist eine merkwürdige Differenz vorhanden. Die veränderten Phänomene eines Organs zur Zeit, wo es vom Zustande der Ruhe in den Zustand der Thätigkeit übergeht, setzen veränderte Kräfte, diese eine Ursache voraus, durch welche sie modificirt werden. Der freye Entschluß der Seele oder andere und körperliche Reize können zwar Actionen erregen, d. h. die Veranlassung seyn, daß sie entstehen, aber sie auf keine Art hervorbringen. Denn sonst würde das Leben etwas Aeußeres und nichts Inneres seyn. Die Ursache der Action eines Organs muß in dem inneren veränderten Zustande desselben gegründet seyn. Das Muskelfleisch hat zur Zeit der Anziehung eine grössere Cohärenz als zur Zeit der Erschlaffung. Beyde Grade der Cohärenz setzen eine verschiedene Modification der Materie und diese unmittelbar in dem Muskelfleische voraus. Nie kann diese Erscheinung aus dem bloßen Attact des Reizes und dem unveränderten Zustand des Muskels erklärt werden. Die scheinbare Spontaneität unserer Seele verführt uns zu dergleichen falschen Ansichten. Das Muskelfleisch mit schwacher Cohärenz wird in ein anderes mit stärkerer Cohärenz verwandelt. Dieser Uebergang desselben von einem Zustande in den andern erscheint unter dem Phänomen der Anziehung

hung; wie wenn ein trockener Strick angefeuchtet wird und sich dadurch verkürzt.

Es scheint mir daher höchst wahrscheinlich zu seyn, daß der beständige Wechsel der Ruhe und Thätigkeit in den Organen während des Lebens durch einen gleichzeitigen Wechsel der Vegetation bewürkt werde. Die Vegetation ändert vorläufig den innéren Zustand der Organe ab, das Product dieses Wechsels ist Action. Es scheint, als wenn zwey Modi der Vegetation dazu erfordert würden, um eine Action zu Stande zu bringen. Einmal wird ihre Thätigkeit örtlich vermehrt in dem Organe, das wirken soll. Dies ist nothwendig, um die Kräfte des Organs zu erhöhen. Zweitens scheint der Modus des Vegetationsprocesses dazu nothwendig zu seyn, bey welchem eine Materie verschiedner Natur gewechselt, eine andere angesetzt und eine andere aufgenommen wird. Daher finden wir auch, daß in einem Organe, das gegenwärtig wirkt, der Puls schneller, der Zufluß des Bluts stärker ist, sich mehr Wärme entwickelt und Schweiß ausbricht. Alle diese Erscheinungen sind Coeffecte einer verstärkten Vegetation in dem wirkenden Organe. In dem nämlichen Verhältnisse wird auch die Qualität der Materie verändert. Vom Sehen wird die Netzhaut gelb, die in der Frucht und bey einem Menschen, der am grauen Staar leidet, blaß ist  $\gamma$ ).

#### §. 17.

Endlich muß man die Vertheilung der verschiedensten Arten der Vegetation und den Grad ihrer Thätigkeit

keit in den besondern Organen des Microcosmus nicht aus dem Auge verlihren, wenn man über die Verschiedenheit einer transitorischen Stärke (Sthenie) und Schwäche (Asthenie) in einem Individuum, und über den Unterschied allgemeiner und örtlicher Krankheiten, Untersuchungen anstellen will.

Wir finden oft in einem übrigens schwachen Körper ein Gehirn von vorzüglicher Energie; topische Schwächen einzelner Glieder in einem übrigens robusten Menschen. Dies sind Thatfachen, die kein Mensch läugnen darf, der seine Vernunft nicht verläugnen will. Ist ein Glied paralytisch, so läßt sich keine allgemeine Sthenie denken, weil zum Allgemeinen alles, auch das paralytische Glied gehört. Die Kräfte erkennen wir nicht an sich, ihre Qualität und Quantität erkennen wir bloß aus ihren Wirkungen. Herr Doemling \*) sagt zwar, es sey bloßer trügerischer Schein angestrongter Kräfte, wenn das Gehirn phrenitischen Wahnsinn und die Muskeln Convulsionen hervorbrächten, die sich kaum durch fremde Kräfte zähmen ließen. Allein ich zweifle fast, ob ein Mensch, dem ein Fallüchtiger das Auge einschlägt, dies für Schein halten möchte. Ein Organ, das starke Wirkungen producirt, hat auch eben so starke Kräfte, insofern die Ursache (Kraft) der Wirkung proportionell seyn muß. Wer kann dieser Behauptung etwas mit Grunde entgegen stellen? Eine schnelle Consumption der Kräfte von starken Actionen, oder Schwäche des übrigen Körpers bey großer Thätigkeit eines seiner Organe, will ich auf keine Art läugnen. Durch Nah-

rungs-

\*) Horns Archiv 2. Bd. 2. H. S. 754.

rungsmittel, die gehörig verdaut und assimilirt sind, werden die Kräfte des Körpers zunächst ersetzt. Die Wirkungen aller übrigen äusseren Dinge sind zufällig, und geben einen unsicheren Maassstab in der Bestimmung der Temperatur der Kräfte des Thiers. Unter einerley Einfluss äusserer Potenzen, der Kälte, Arbeit, Leidenschaften u. s. w. lebt eine grosse Anzahl von Menschen mit sehr verschiedenen Graden der Energie und Gesundheit. Daher fehlt die absolute und nothwendige Verbindung zwischen diesen Phänomenen. Das concrete Verhältniß in einem gegebenen Individuum zwischen den angezeigten äusseren Potenzen und seiner Empfänglichkeit für dieselben muß auf einem andern Wege gesucht werden. In jedem wirkenden Organe ist ein innerer Grund seiner Thätigkeit vorhanden, wie oben gesagt ist, der seiner Wirkung proportionell seyn muß. Der Greiß bleibt kalt, wenn man ihn gleich in Valerner Wein eintaucht und mit circassischen Schönheiten bedeckt. Alle Organe werden zwar aus dem nämlichen Strome des Bluts genährt: allein die zuführenden Organe können eine verschiedene Temperatur der Reizbarkeit besitzen. Jedes Organ hat seine eigne Affinität zur Anziehung des Nahrungsstoffs. Daher die verschiedenen Grade der Stärke der Organe, die dem nämlichen Individuum angehören.

Die Krankheiten der Menschen sind bald auf einen Theil beschränkt, bald breiten sie sich durch mehrere Organe des Microcosmus aus. Daher die Begriffe topischer und allgemeiner Krankheiten. Allein in dem Falle, wo wir einer Krankheit das Prädicat der Allgemeinheit beilegen wollen, müssen wir sie als

Art



Art setzen, damit wir nicht zusammengesetzte und allgemeine Krankheiten mit einander verwirren. Der ganze Körper kann leiden; ein Theil desselben an Rachitis, ein anderer an Rose, ein dritter an Gefäßfieber u. s. w. Dies sind aber verschiedene Arten. Zum Begriffe einer allgemeinen Krankheit gehört es, daß die nämliche Art durch die ganze Maschine verbreitet sey. Pneumonie mit Gefäßfieber ist Composition. Daher kommt es, daß Krankheiten, die eine große Geneigtheit haben, sich zusammenzusetzen, z. B. die Krankheiten der Vegetationsinstrumente, leicht mit allgemeinen verwechselt werden. Wenn die Vegetationsinstrumente, Gefäße und Nerven krank sind, das Blut an einem Mischungsfehler leidet, die Digestionsorgane, welche das Blut bereiten, von der Norm abweichen; so wird leicht die ganze Maschine in Consenz gezogen, die ursprüngliche Krankheit erregt andere, ein Theil nach dem andern erkrankt; aber es sind lauter verschiedene Arten von Krankheiten, denen man das Prädicat der Allgemeinheit nicht beylegen kann. Gibt es also wohl wahre allgemeine Krankheiten im eigentlichen Sinne des Worts? Ihre Exposition, als seyen sie Affectionen des Lebensprincips, ist hypothetisch.

Andere Krankheiten giebt es, die als solche lange Zeit an dem nämlichen Orte beharren. Wie sie auch entstehen mögen, von directer Wirkung der entfernten Ursache, von einem örtlichen Leiden der ihnen angehörigen Gefäße und Nerven, oder von einer kranken Affinität desjenigen Organs zum Nahrungstoffe, in welchem sie sich befinden; so wirken sie nicht zurück

als

als Krankheitsursachen auf die übrige Oeconomie, und bleiben deswegen local. Endlich nimmt die Vegetation in dem Maasse, als sie in einem Organe hervorstechend angestrengt wird, in allen übrigen ab. Darnach, scheint es, müssen die Metastasen und Wanderungen der Krankheiten und die Wirkksamkeit der zuleitenden und ableitenden Curmethode erklärt werden.

### §. 18.

#### Fünfter Modus der Vegetation.

Dieser Modus wird dadurch bestimmt, daß die Materie verschieden ist, welche gewechselt wird. Wird die nämliche Materie angesetzt, die eingefogen ist; so behält das Organ seine specifisch eigenthümliche Qualität und mit derselben die nämlichen Kräfte. Wird aber die Materie durch den Wechsel bey der Vegetation umgeändert, wird eine andere angesetzt als eingefogen ist, der vorhandenen etwas zugesetzt oder entzogen, oder die Verbindung der einfachen Stoffe abgeändert: so muß nothwendig auch die Qualität des Organs und mit derselben der Inbegriff seiner Kräfte verändert seyn. Die Natur bedient sich daher dieses Vegetationsprocesses dazu, um immerhin das Maass und die Qualität der Kräfte abändern und dadurch einen beständigen Wechsel der Phänomene hervorbringen zu können. Und eben dieser Wechsel der Erscheinungen, sofern er von inneren Ursachen abhängig ist, macht das Leben aus.

### §. 19.

In der Regel scheint es, daß eben der Stoff angesetzt werde, der eingefogen ist. Dadurch erhält das

Thier

Thier seine Gestalt, Kräfte, seine Fähigkeiten durch eine bestimmte Reihe von Zeit in der nämlichen Qualität. Allein dies scheint nur so. In dem ganzen Lebenslaufe eines Thiers von dem Moment seines Entstehens bis zu seinem natürlichen Lebensziele giebt es keinen Moment, worin er dem vorigen gleich bleibt, oder völlig wieder in den nämlichen Zustand hergestellt werden kann. Jedes vergangene Moment kömmt, wie ein verronnener Tropfen Wasser im Strome, nie wieder zurück. Von der Empfängniß an, wükt die Natur immerhin auf mehrere Consolidation. Eine feine Zunge unterscheidet das Fleisch eines Thiers nach den Perioden seines Alters. So rückt der Mensch immerhin vorwärts, mit jedem Schritte ineinander. Daher die ununterbrochene Progression seiner moralischen und physischen Vollkommenheiten, Fähigkeiten, Fertigkeiten, Temperaments-Stimmungen. Endlich verschlackt die Masse in dem Grade, daß keine weitere Vegetation mehr möglich ist, wenn es gleich an Zufuhr (der Reize) von aussen nicht fehlt. Dieser Zustand ist *Marasmus senilis* <sup>a)</sup>.

## §. 20.

- a) *Berc. Guil. Seiler anatomiae corporis humani senilis specimen. Erlangae 1800.* Pour obtenir, sagt Tenon (*Mém. de l'Institut national des sciences et arts, Paris an. VI. T. I.*), la description exacte et complète de l'un de nos organes, et avoir l'histoire la moins incorrecte qu'il soit possible de l'ordre, qu'il suit dans le cours de son développement, des changemens, qu'il subit, des expédiens, aux quelles la nature a recours pour lui faire exercer ses fonctions durant toute la vie, il devient indispensable, de l'érudier, dans les divers états, par les quels la nature le fait passer depuis la naissance jusqu'à la décrépitude.

## §. 20.

Nach diesem Modus der Vegetation werden alle Theile des Körpers zu dem Grade von Vollkommenheit ausgebildet, den sie am Ende des Wachsthums haben. Die erste Forme der Knochen besteht aus Knorpel, dieser wird allmählich gegen Knochenmaterie ausgetauscht, so wie das cementirte Kupfer aus Eisen entsteht. Die Knochenschuppen sind gleichsam in die Knorpelform eingedrückt; dies scheint auf Austausch und nicht auf Verwandlung des Knorpels in Knochen hinzuweisen, welches auch an sich schon nicht möglich ist. Wenn die Knorpel in Knochen verwandelt sind, so haben die Knorpelkräfte aufgehört, und dafür sind Knochenkräfte und Eigenschaften eingetreten.

## §. 21.

Höchst wahrscheinlich ist das Organ, welches wirkt, ein anderes, als das Organ, welches ruht. Der Action geht ein Wechsel des Stoffs in dem Organe vor. Dies wird wahrscheinlich durch eine verstärkte Vegetation mit gleichen Factoren und durch den jetzt benannten Modus der Vegetation bewirkt. Doch scheint es, daß die zureichende Ursache der Action durch Zusatz, und zwar durch Zusatz einer gasförmigen Materie, begründet werde. Durch den Zusatz eines solchen Stoffs kann die Muskelfaser eine größere Cohärenz bekommen und im Gefolge derselben sich zusammenziehen, wie sich ein trockener Strick durch Zusatz des Wassers verkürzt.

## §. 22.

Die Muskeln der Frucht und neugeborner Kinder sind weich und gallertartig; in der Folge werden sie  
dich-

dichter. In dem nämlichen Verhältniß ändern sich die Kräfte. Im frühen Alter sind sie reizbarer, aber schwächer; nachher werden sie träger, aber mit mehr innerer Stärke begabt. In dem Verhältniß, als der Geschmack und das Ansehen des Fleisches vom Kalbe, jungen Rinde und altem Stiere sich ändert, bekommen die Kräfte desselben auch eine andere Temperatur.

Flecke der Hornhaut und die halbmondförmigen Narben nach der Extraction verschwinden allmählich durch den Vegetationsproceß, in welchen eine andere Materie abgesetzt als eingefogen wird.

### §. 23.

Zuweilen sehen wir, daß einige Muskeln ihre Farbe verändern, dunkel und braun werden, wenn die übrigen ihre gesunde rothe Farbe behalten b). Das Fleisch wird zuweilen in Knorpel, Sehnen oder Knochen verwandelt. Man hat Beobachtungen, daß der Schlund, die Gedärme und die ganze Scheidewand des Herzens in Knorpel umgeändert sind c). Durch einen fortgesetzten Druck nehmen die Muskeln leicht eine membranöse und sehnichte Natur an. Ein Schwamm an einem zerbrochenen Bein, der weich und dem Nervenmark nicht unähnlich und von der Gröfse eines Weiskrautkopfs war, hatte alle Muskeln so ganz verzehret, daß keine Spur derselben mehr übrig war d).

Zu-

b) Schallhammer Archiv IV. Bd. S. 254.

c) Schallhammer Archiv IV. Bd. S. 259. J. Fr. Meckel diss. de cordis conditionibus abnormibus. Halae 1802.

d) Archiv IV. Bd. S. 264.

Zuweilen verwandeln sich die Muskeln in eine seröse, schleimichte, blutige, oder in eine andere Materie von eigenthümlicher Natur *e*). Das Muskelfleischartet in lebendigen Menichen in eine wallrathähnliche Materie aus; ein Zustand, der neuerdings nicht selten beobachtet ist *f*). Im Alter werden Gefäße und Nerven in Knochen verwandelt.

#### §. 24.

In der Osteosarcosis werden alle oder einzelne Knochen so weich, daß sie sich biegen und brechen und sich wie weiche Knorpel schneiden lassen. Zuweilen nehmen sie gar die Natur einer dünnen Gallert an, indem statt der Knochenmaterie Gallert wieder angesetzt wird. Der Urin pflegt bey dieser Krankheit ein weißes und kreidenartiges Sediment zu haben. In der englischen Krankheit, bey dem Wurm, von Entzündung oder vom Druck einer Geschwulst werden sie weich *g*). Selbst die Zähne werden weich wie Knorpel *h*). Zuweilen entstehen an den Knochen, besonders da, wo sie durch Knorpel oder Aponeurosen verbunden sind, zwischen den Wirbelbeinen und ihrer Verbindung mit dem Heiligenbein, Osteosteatome, die aus einer speckichten, knorplichten und fehnichten Materie mit eingestreuten Knochenschuppen bestehn.

#### §. 26.

*e*) Potts chir. Werke II. Bd. S. 331. Bells Lehrbegriff der Wundarzneykunst V. Th. S. 96.

*f*) Schallhammer Arch. IV. Bd. S. 273-282.

*g*) Siegwart et Plank diss. de osteosarcosi. Tubingae 1781.

*h*) Cloffius über die Krankheiten der Knochen. Tübingen 1798. S. 365.

## §. 25.

Die Pflanzen keimen, wachsen, grünen, blühen, setzen Früchte an, diese reifen. Sie ändern sich also immerhin ab und bekommen dadurch eigne Perioden in dem Lauf ihres Lebens, wie es bey den Thieren geschieht. Indem diese Erscheinungen äußerlich an ihnen sichtbar werden, müssen im Inneren derselben Veränderungen vor sich gehen, die diesen Erscheinungen entsprechen. In den verschiedenen Perioden ihrer Vegetation verändern sie ihre Farbe, ihren Geschmack, ihren Geruch, ihre Consistenz. Ihre ursprünglich rohen Säfte werden milde. Sie erzeugen Schleim, Gummi, Eyweißstoff, Harz, wesentliche und fette Oehle, verschiedene Färbestoffe, ein scharfes, narkotisches Princip u. s. w. Wir beobachten an ihnen zahllose Monstrositäten. Die Blumenblätter werden in Staubfäden, die Staubfäden in Blumenblätter, die Blumenblätter in gewöhnliche verwandelt. Sämmtliche Metamorphosen scheinen Producte des erwähnten Vegetationsprocesses zu seyn i).

Die sonderbaren Mißbildungen und Monstrositäten im Naturreiche, der Ueberfluß und Mangel einzelner Glieder, die Verunstaltungen dieser und jener Glieder sind eine reiche Quelle zahlloser Beyspiele der verschiedenen Arten der Vegetation, die ich bis jetzt erwähnt habe.

L 2

Zwey-

i) Philiberte introduction a l'étude de la botanique, à Paris an VII. T. II. p. 384.

## Zweyter Abschnitt.

Gesetze und Ursachen, durch welche die benannten Modi des Vegetationsprocesses bestimmt werden.

### §. 26.

Nach welcher Regel, durch welche Ursachen wird der Organismus bestimmt, die Factoren des Vegetationsprocesses in dasjenige Verhältniß zu stellen, welches für die Gegenwart das zweckmässigste ist? Eine Aufgabe, die ich nicht beantworten kann. Einige Bruchstücke will ich sammeln.

### §. 27.

Der Factor der Einsaugung sticht hervor und zerstört die festen Theile,

1) Wenn Reize vorhanden sind. Sind z. B. Knochen gebrochen und schlecht reponirt, so wirkt die Einsaugung und nimmt die Spitzen weg.

2) Wenn Theile abgestorben sind. Sie trennt die Verbindung todter Knochen und sphacelirter weicher Theile von den lebendigen durch Einsaugung einer Scheibe auf der Gränze des Lebens.

3) Wenn die Function eines Theils aufgehört hat, so sucht sie denselben zu zerstören. Die Testikeln in alten Personen verschwinden; die Drüsen nehmen ab, wenn ihr Ausführungskanal unterbunden ist.

4) Durch einen unmäßigen Druck. Durchs Zusammenbinden der Finger wird die Haut, durch den Druck eines Aneurisma's der Aorta werden  
Rippen



Rippen und Muskeln zerstört. Das Klopfen der Arterien bringt Rinnen in den Knochen, der Druck des Schwamms der harten Hirnhaut Löcher in den Schädel hervor. Umgelegte Fäden schneiden die Stiele der Polypen ab. Die mechanische Kraft ist hier bloß die erregende Ursache, welche die Einsaugung vermehrt. Eine mechanische Kraft leistet ihren Effect in dem Augenblick, wo sie angewandt wird. In todtten Körpern bringt sie die bemerkten Phänomene nie hervor. Es ist ein unbedingtes Gesetz der Natur, daß jede Kraft größer seyn muß, als die zu überwindende Resistenz. Man muß es also auch achten in der Erklärung der Phänomene organischer Körper. Alle erwähnten Ursachen veranlassen also nicht direct, sondern dadurch Trennung und Zerstörung der festen Theile, daß sie die Einsaugung erregen. Der Taschenkrebs läßt seinen Fuß am Körper von freyen Stücken fallen, wenn man den ersten Phalanx abbricht und umgekehrt in den folgenden einsticht. Die mechanische Kraft wirkt hier gar nicht, sondern bloß die vorwaltende Vegetation zerstört mit unglaublicher Schnelligkeit die Gelenkkapseln, Muskeln, Nerven und Gefäße.

#### §. 28.

Eine größere Thätigkeit in einem gegebenen Theil vermehrt den Factor des Ansatzes. Die serösen Häute verdicken sich ansehnlich, wenn ihre Absonderung durch irgend einen Reiz verstärkt wird.

Eben diese Wirkung hat ein mäßiger Druck oder Ausdehnung. Im Bruch sack ist das Bauchfell stärker als an andern Orten.

Die

Die Ursache, welche während des Wachsthums das Praedominium des Factors des Ansatzes erregt und ihm zuletzt eine bestimmte Gränze setzt, ist unbekannt. In der Vollendung des Knochengebäudes scheint sie gesucht werden zu müssen.

#### §. 29.

In manchen Fällen wirkt der Consens der Nerven. Die Brüste schwinden, wenn die Eyerstöcke extirpirt sind. Die Katzenköpfe mit wenigem oder gar keinem Gehirn haben kleine Nebennieren *k*); und die zweyköpfigen Mißgeburten ein Loch in der Scheidewand des Herzens.

#### §. 30.

Die Vegetation folgt dem allgemeinen Naturgesetze, und ist nur hervorstechend wirksam in einem Theile. Wenn eine Schwangere einen Knochen zerbricht oder Geschwüre in den Brüsten bekommt; so erfolgt die Heilung oft nicht eher als nach der Geburt.

#### §. 31.

Die Schnelligkeit der Vegetation richtet sich nach den Arten der Thiere. Schwämme, jährige Pflanzen, Insecten wachsen außerordentlich schnell; Bäume, Menschen und große Thiere langsam. Je langsamer das Wachsthum geschieht, desto dauerhafter ist das Product. Die beschleunigte Vegetation in entzündeten Kno-

*k*) Sömmerring Abbildung und Beschreibung einiger Mißgeburten. Mainz 1791. S. 7.

Knochen, verwandelt sie in kurzer Zeit in eine ganz andere Substanz 1).

§. 32.

Die Vegetation, durch welche die Ernährung bewirkt, die Masse vermehrt und erhalten, und das Vermögen zu wirken verursacht wird, scheint zur Zeit der Ruhe und durch Ansatz homogener Bestandtheile zu geschehen. Hingegen ist die Vegetation, welche die Fähigkeiten zu Fertigkeiten erhebt und in dem Organe diejenige Veränderung veranlaßt, in welcher die Action gegründet ist, wirksam unmittelbar um die Zeit, wo die Action Statt findet.

1) Reil über die Erkenntniß und Cur der Fieber II, Bd. S. 318.

## III.

Jakob Barzellotti's a) Prüfung einiger neuern Theorien über die nächste Ursache der Muskelzusammenziehung; aus dem Italienischen übersezt von Dr. A. F. Nolde, Prof. der Medicin auf der Universität zu Rostock.

## E i n l e i t u n g.

## §. I.

Die Verbindung und das Verhältniß der Wissenschaften unter einander läßt sich, wie ein neuerer Schriftsteller b) nach dem Beyspiel der ältern Philosophie anmerkt,

- a) Der vollständige Titel des Originals, welches mir der gelehrte Verfasser, gegenwärtig öffentlicher Lehrer der chirurgischen Institutionen auf der Universität zu Siena, bey meiner Durchreise verehrte, ist: *Esame di alcune moderne Teorie intorno alla causa prossima della contrazione muscolare di Giacomo Barzellotti Dottore in medicina, Soc della R. Accademia delle scienze di Siena etc. in Siena 1796 8* In der Hoffnung, dem deutschen Publicum einen nicht unangenehmen Dienst zu erweisen, unternahm ich die Uebersetzung dieser kleinen Schrift während meines Aufenthalts in Rom. Die darin mitgetheilten Versuche scheinen mir insbesondere die Aufmerksamkeit der Physiologen zu verdienen; aber die von dem Verfasser zur Bastreitung einiger neuen Theorien über die nächste Ursache der Muskelzusammenziehung mitgetheilten Gründe stehen mit jener in keiner so genauen Verbindung, daß ich sie nicht füglich davon trennen konnte, und sind zugleich von der Art, daß sie wohl gelesen zu werden verdienen. Ich trage daher kein Bedenken, Deutschlands Aerzten den vollständigen Inhalt des Originals in einer freien Uebersetzung vorzulegen

A. d. Ueb. -

- b) *Voyage du jeune Anacharsis en Grece, Chap. 53.*

merkt, sehr leicht und genau bestimmen, weil man, da sie nur auf einem Wege sich dem Ziele nähern, welches sie wechselseitig verbindet, auch sogleich den Punct entdeckt, aus welchem sie entspringen und den, welchen sie am Ende erreichen. Aber dieses ist nicht der Fall bey denjenigen Wissenschaften und Künsten, welche grösstentheils der Einbildungskraft ihren Ursprung verdanken, weil der Geschmack, welcher hier die Stelle eines Richters vertritt, willkürlich, der Gegenstand, welchen sie behandeln, oft unbestimmt ist, und der Weg, welchen sie verfolgen, sich in viele einander sehr nahe Nebenwege theilt. Daher ist es auch unmöglich, oder wenigstens sehr schwer, ihren Umfang und Fortgang bestimmt anzugehen. Dann in der That, wie wollten wir die ersten Schritte des Talents auffinden und mit dem Maassstabe in der Hand das Genie zurückhalten, sobald es unermessliche Räume durchläuft? Noch mehr, wie wollen wir das wahre Licht von dem falschen Scheine, welcher dasselbe umgiebt, absondern?

## §. 2.

Die Physik und Chemie gehörten ehemals zu der Zahl dieser letztern, weil sie die sublimsten Wahrheiten in Hypothesen hüllten, durch welche oft die seltensten und erhabensten Genies irre geführt wurden. Aber seitdem die Erfahrung den Weg der Illusion verlassen und dagegen wieder den der Natur betreten hat, verbreitet sie ein wohlthätiges Licht über die Finsternisse, welche die Wahrheit verhüllte; seitdem sie ferner die gefährvollen Abgründe entdeckt hat, wo sich der mensch-

menſchliche Geiſt wie in dem verwickeltſten Labyrinth verlor; ſeitdem ſie endlich den falſchen Schein der Imagination zerſtreut hat, welcher das wahre Licht verbarg; ſeitdem haben auch beyde Wiſſenſchaften ſo groſſe Fortſchritte gemacht, daſs ſie denen beygezählt zu werden verdienen, die ſich einer gröſſern Beſtimmtheit nähern.

### §. 3.

Es giebt keinen Theil derſelben, der, wenn er auch noch ſo ſehr im dunkeln lag, den wohlthätigen Einfluſs der Erfahrung nicht genoſſen hätte. Dies wird ein Blick auf eine der verborgenſten Erſcheinungen in der thieriſchen Oeconomie am überzeugendſten darthun können. Welch' eine Reihe von Hypotheſen erfann man nicht, um die Erſcheinung der Muskelzuſammenziehung zu erklären! Und doch wurden dieſe glücklichen Geburten der Einbildungskraft, die vielleicht kein anderes Verdienſt hatten, als daſs ſie ſinnreich waren, wol kaum ſo ſchnell ausgebrütet, als die Erfahrung die Irrthümer derſelben verſcheuchte. Die angenommenen Theorien von der Wirkung der Luft, des Aethers, der Fermentation und Efferveſcenz, vielleicht auch die der thieriſchen Geiſter, fielen alle mit einem mal, als Haller die Beſchaffenheit der Kraft entdeckte, mittelſt welcher die Fleiſchfaſern die Eigenschaft ſich zuſammenzuziehen erhalten.

### §. 4.

Die Entdeckung dieſer neuen Kraft, welche ihr berühmter Erfinder mit dem Namen der thieriſchen Reiz-

Reizbarkeit belegte und welche die heilsamste Revolution in der Physiologie veranlasste, liefs ausserdem noch das Auffinden ihrer wahren Ursache hoffen. Da man indessen sah, dafs selbst die wiederholten Anstrengungen, um diesen Zweck auf dem Wege der Erfahrung zu erreichen, vergebens waren, und die Natur dieses Geheimnißs für sich behalten zu wollen schien; so war man in der Folge nur darauf bedacht, die Wirkungen dieser Kraft zu studiren und die Gesetze zu bestimmen, welchen sie gehorcht.

#### §. 5.

Es scheint, dafs dieses Beyspiel von Bescheidenheit diejenigen hätte abschrecken sollen, die sich neuerdings etwa an eine solche Untersuchung wagen wollten. Aber mitten unter den erstaunenswürdigen Fortschritten, die wir in den neuesten Zeiten in der Physik und Chemie gemacht haben, darf man sich nicht wundern, dafs einige seltene Köpfe es aufs neue versucht haben, den Schleier zu zerreißen, welcher bis jetzt die Ursache der Muskelzusammenziehung verborgen hielt.

#### §. 6.

Wirklich sind in den letzten Jahren verschiedene nicht weniger nützliche als sinnreiche Theorien, die sich mehr als die vorhergehenden auf Thatfachen und Beobachtungen stützen aufgestellt worden. Ich werde mich indessen gegenwärtig begnügen, nur drey der berühmtesten von ihnen aufzuzählen, nämlich die eines Prochaska, Girtanner und Galvani, deren

deren jede sich auf Thatfachen und Beobachtungen gründet, aber von ihren Erfindern mit so lebhaften Farben ausgemahlt ist, daß sie mehr als die reine Wahrheit darlegt. Da die genannten Männer für die nächste Ursache der Muskelzusammenziehung entweder, wie der berühmte Prochaska c), das Blut, welches mittelst eines Nervenreizes zu der Muskelfaser hingeleitet, oder den Sauerstoff, der aus dem Blute an die Muskelfaser abgesetzt worden, welches die Girtanner'sche d) Meinung ist, oder das Fluidum der thierischen Electricität, welches nach der neuesten Entdeckung des Galvani e) der Fleischfaser beiwohnen soll, annehmen; so werden wir, weil alles hier auf die Prüfung der Thatfachen und ihre Vergleichung mit der Erfahrung und den Beobachtungen ankommt, keinen andern Weg einschlagen können, um diese Theorien richtig zu beurtheilen, als daß wir, ohne Rücksicht auf das Genie ihrer Erfinder, von einer andern Seite und auf einem entgegengesetzten Wege jene unbekannte Ursache mit dem Maassstabe der Erfahrung in der Hand zu erforschen und mit der größten Genauigkeit die Punkte zu bestimmen suchen, von denen sie ausgingen und wo sie sich wiederum vereinigten, um so das letzte Resultat zu finden und zu sehen, welcher von ihnen sich dem wahren Ziele am meisten genähert oder dasselbe wol gar erreicht habe.

§. 7.

c) De carne musculari.

d) Mém. sur la cause de l'irritab. im Journ. de Phys.

e) Comment. Bonon. Tom. VII.



## §. 7.

In dieser Absicht sowohl als zu meiner eigenen Belehrung unternahm ich nun die Prüfung einer jeden der genannten Theorien insbesondere, und ich machte mit der des Herrn Prochaska den Anfang. Als ich aber bemerkte, daß die von der königlichen Academie der Wissenschaften zu Siena im Jahr 1789 aufgegeben und hernach im Jahr 1791 wiederholte Preisfrage, den Einfluß des Blutes als Ursache der Muskelzusammenziehung betreffend, geradezu auf die Bestätigung der Prochaskaischen Theorie in ihrem ganzen Umfange abzielte; so stellte ich, ohne jedoch eigentlich an die Beantwortung dieser Frage zu denken, weil die Academie sie schon wieder zurückgenommen hatte, und nur allein in der Absicht, um einige Aufklärungen über diesen Gegenstand zu finden, verschiedene Versuche an, die ich, sofern sie sich auf die Bestätigung der von Prochaska zum Grunde gelegten Voraussetzungen und auf die Forderungen der Academie bezogen, dieser letztern insbesondere vorlegen zu müssen glaubte.

## §. 8.

Ich theilte demnach im Jahr 1793 der Academie in einer Abhandlung das Resultat einiger Versuche mit, die ich über die Ausmessung des Muskels in den zwey verschiedenen Zuständen der Zusammenziehung und Erschlaffung angestellt hatte, und im Jahr 1794 in einem zweyten Aufsatze die Fortsetzung meiner Untersuchungen über die Beschaffenheit der Flüssigkeiten während der Zusammenziehung des Muskels und über  
den

den Einfluß derselben auf diese. Außerdem fügte ich aber noch eine kurze Analyse der Girtanner'schen Theorie und einige Bemerkungen über dieselbe bey *f*).

### §. 9.

Um alles, was in diesen beiden Aufsätzen enthalten war, zusammen zu fassen und meine getrennten Untersuchungen zu vereinigen, zugleich aber auch, um über diesen Gegenstand mehr Licht zu verbreiten, habe ich die gegenwärtige Schrift entworfen, welche in zwey Theile zerfällt.

Der erste Theil umfaßt in drey verschiedenen Abschnitten die Prüfung der Prochaskai'schen Theorie. In dem ersten Abschnitte wird der Leser alles vereinigt finden, was ich unternommen habe, um den Umfang des Muskels in den verschiedenen Zuständen der Zusammenziehung und Erschlaffung auszumessen. Der zweyte Abschnitt enthält eine Reihe von Versuchen, wodurch ich zu bestimmen suche, welche Veränderungen das Blut während der Zusammenziehung des Muskels erfährt; und in dem dritten Abschnitte folgt die Untersuchung der Frage, ob das Blut einigen Einfluß auf die Action des Muskels habe.

Der zweyte Theil enthält die Prüfung der Girtanner'schen Theorie, und zerfällt wieder in zwey Abschnitte. Der erste giebt eine compendiarische Uebersicht der Grundprincipien dieser Theorie, prüfet die  
Mei-

*f*) Die erwähnten Aufsätze wurden mit der gewöhnlichen goldenen Medaille gekrönt, der eine im Jahr 1794 und der andere 1795.

---

Meinungen über den Eintritt des Sauerstoffes in die Blutmasse und über seine Verbindung mit der Fleischfaser, wo er nach diesem Autor das Princip der Irritabilität ausmacht. Der zweyte Abschnitt hingegen zeigt die Unzulänglichkeit und das Irrige dieser neuen Theorie in Beziehung auf die Erscheinungen an dem lebenden Herzen.

Ich hätte hier freilich, um mein Versprechen ganz zu erfüllen, auch die Prüfung der neuen Theorie von der thierischen Electricität hinzufügen sollen; aber da die Thatfachen, welche ich hierüber hätte anführen können, mir nicht hinreichend schienen, um ein genügendes Urtheil zu fällen, und zwar um so mehr zu einer Zeit, wo die berühmtesten Physiker sich damit beschäftigen, auf verschiedenen Wegen die wichtigsten Punkte in Betreff dieser Materie aufzuklären; so hielt ich es jetzt meinen geringen Kräften nicht angemessen, mich an einen so schwierigen Gegenstand zu wagen. Ich fand es daher angemessener, die schon von mir über diese so delikate Materie angestellten Versuche bis zu einer günstigeren Gelegenheit zu versparen, wo es mir vielleicht durch eine Vervielfältigung und Abänderung meiner Versuche gelingen möchte, irgend ein neues und nützliches Resultat zu entdecken.

---

## Erster Theil.

## Prüfung der Theorie des Herrn Prochaska.

## Erster Abschnitt.

Ueber die Ausmessung des Muskelvolums in den beiden entgegengesetzten Zuständen von Zusammenziehung und Erschlaffung.

## §. 10.

Um außer allen Zweifel zu setzen, ob die Zusammenziehungen der Muskeln vermittelt des durch einen Nervenreiz vermehrten Zuflusses von Blut in die feinsten Gefäße der Muskelfasern erfolgen und so zugleich den ersten Theil der von der Academie der Wissenschaften zu Siena aufgegebenen Preisfrage zu beantworten, dem zufolge man durch Beobachtungen und Versuche bestimmt haben wollte, ob die Muskeln während ihrer Zusammenziehung mehr oder weniger Blut erhielten, und welchen Einfluß dieses auf die Muskelbewegung selbst habe g), wie in dem zweyten Theile gefragt wurde; war es zuvörderst nothwendig, den Punct ins Reine zu bringen, ob der Muskel während seiner Verkürzung an Umfang zunehme, welches man nach der Theorie des Herrn Prochaska h) als bewiesen ansieht.

Die Gründe, worauf sich der eben genannte Schriftsteller stützt, um damit zu beweisen, daß die Vergrößerung des Muskels gewiß sey; nämlich das Anschwellen desselben, seine Härte und Turgescentz, wel-

g) S. das Programm der Academie vom Jahr 1789 und 1791.

h) De muscutorum actione.

welches die gewöhnlichen Wirkungen der Zusammenziehung sind, dienen zu keinem Beweise, wenn man dagegen andere anführen kann, die ihn in eben dem Grade schwächen und unbedeutend machen. Nur die Erfahrung allein kann hier entscheiden und der Wahrheit ihr Recht geben.

## §. 11.

Alle die fleischichten Theile eines lebenden, wie die eines todten Thieres, in denen die Irritabilität noch nicht erstorben ist, wenn man nämlich voraussetzt, daß diese Kraft in beiden Fällen von einer und derselben Ursache abhängt, können demnach zu den hierüber anzustellenden Versuchen in gleichem Grade angewendet werden. Aber wie will man es auf dem Wege der Erfahrung möglich machen, mit Genauigkeit und Bestimmtheit den Umfang eines Muskels während seiner Zusammenziehung auszumessen? Und dennoch, so schwer auch diese Aufgabe seyn mag, finden wir, daß einige berühmte Schriftsteller sich damit beschäftigt haben.

## §. 12.

Der berühmte Glisson war der erste, der, eingenommen für die Theorie der thierischen Geister, die er als die eigentliche Ursache der Zusammenziehung in der Fleischfaser ansah, es versuchte, den Umfang des Muskels auszumessen, um zu sehen, ob die Zusammenziehung desselben von einem größern Zuflusse dieser Geister, wie er annahm, abhängt.

Er suchte seinen Zweck auf folgende Art zu erreichen i).

In eine lange und hinreichend weite Glasröhre, um den Arm eines starken Mannes zu fassen, die an ihrem untern Ende geschlossen war, in deren obern Mündung aber er eine kleine oben sich trichterförmig erweiternde Röhre perpendicular anbrachte, liefs er den entblösten Arm bis an die Schulter hineinschieben, und verschlofs sodann mit der grössten Sorgfalt jede übrig bleibende Oeffnung, damit das Wasser, womit die Röhre angefüllt seyn mußte, nicht abfließen konnte. Hierauf liefs er durch den kleinen Trichter so viel Wasser eingiessen, dafs die ganze Röhre damit angefüllt wurde und selbst ein Theil davon in der kleinen Röhre aufstieg. Nachdem dieses geschehen war, befahl er dem Menschen, die Muskeln seines Arms bald so stark als möglich anzustrengen, bald wieder vollkommen ruhen zu lassen. Während dieser verschiedenen Zustände der Muskeln beobachtete er nun die Höhe des Wassers in der Röhre und bemerkte, dafs bey der Zusammenziehung der Muskeln das Wasser fiel, da es im Gegentheil bey ihrer Erschlaffung aufwärts stieg. Und hieraus schlofs er nun, dafs die Muskeln in der Zeit ihrer Verkürzung nicht an Umfang zu, sondern vielmehr abnehmen.

### §. 3.

Gilbert Blane war der zweyte, der in einer andern Absicht und mit einem glücklichern Erfolg den Umfang eines

i) Glisson Tract de Ventr. et intestin. cap. 8. pag. 191. Tit. de Irritabilitate a phantasia, et appetitu sensitivo interno, recta,

eines Muskels in seinen beiden entgegengesetzten Zuständen von Zusammenziehung und Erschlaffung auszumessen versuchte k). Er ging dabey auf folgende Art zu Werke. Er nahm die Hälfte von einem lebendigen Aale, und zwar den Theil, welcher sich von der Oeffnung des Afters bis zum Ende des Schwanzes erstreckt, und brachte diese in eine mit Wasser angefüllte Flasche, deren Halbe er durch Schmelzen am Lichte die Stärke einer gewöhnlichen Thermometerröhre gab. Hierauf füllte er diese seine Röhre bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser an, und brachte zugleich durch dieselbe einen feinen Eisendraht in die Flasche, um damit den Schwanz des Aales zu reizen. Nachdem er denselben auf diese Art gereizt hatte, sah er ihn die stärksten Zusammenziehungen machen, konnte aber, als er während dieser convulsivischen Bewegungen die Höhe des Wassers beobachtete, auch nicht die mindeste Veränderung gewahr werden, welches sich noch auf eine einleuchtendere Art bestätigte, als er seine Versuche nicht nur öfter wiederholte, sondern auch mehrere Stücken mit einmal in die Flasche brachte.

#### §. 14.

Es war leicht zu begreifen, daß der erste gar zu rohe Versuch, und der zugleich mit solchen Theilen angestellt wurde, die sich nicht füglich in eine Röhre einschließen lassen, um die kleinsten Veränderungen wahrzunehmen, für nichts anders als eine Erfindung der Wissbegierde angesehen werden konnte, die indef-

M 2

sen

k) Della causa della Contrazione muscolare, Diss. im Giornale dei Litterati di Pisa.

für die Bestimmung des Grössenverhältnisses eines Muskels von gar keinem Gewicht war, wie auch schon andere Gelehrte bemerkt hatten 1). Eben so wenig konnte man auch den zweyten Versuch, ob er gleich viel feiner ausgedacht war, für ganz genau halten, weil die Bewegung des feinen Eisendrahts, indem sie zugleich das Wasser in Bewegung setzte, auch merkliche Veränderungen in der Höhe des Wassers, welches in der Röhre stand, hervorbringen, dadurch aber den Versuch selbst mangelhaft machen mußte. Es war daher nothwendig, eine Methode ausfindig zu machen, welche mit Vermeidung der Fehler dieser beyden erwähnten noch den Vorthail gewährte, auch die kleinsten Veränderungen mit Bequemlichkeit und Genauigkeit zu beobachten. Dieses suchte ich denn durch die folgende Vorkehrung zu erreichen.

#### §. 15.

Ich wählte in der Absicht ein conisches Gefäß von Glas, das an seinem weitesten Ende, wo die Oeffnung etwa zwey Zoll im Durchmesser betrug, abgeschnitten war. Nahe an dem Boden desselben liess ich zur Seite eine kleine Glasröhre anbringen, die gleichsam wie ein Zweig aus dem grössern Gefässe hervorging und nachher parallel mit demselben in die Höhe stieg. Ich suchte diese an einem Lichte so sehr in die Länge zu ziehen, daß sie an drey Zoll über der weiten Oeffnung des Gefässes hervorragte, indem ich ihr zugleich die Weite einer Thermometerröhre gab. Dieser Vorrichtung bediente ich mich nun, um den Umfang des

Mus-

1) S. Mangeti Theatr. anat.



Muskels in seinen beiden entgegengesetzten Zuständen von Zusammenziehung und Erschlaffung auszumessen. Die Versuche selbst aber stellte ich mit den untern Extremitäten von mehreren Fröschen auf folgende Art an.

### §. 16.

Nachdem ich eines der untern Gliedmassen eines Frosches von dem Rumpfe und dem zweyten Schenkel getrennt hatte, armirte ich den Schenkelnerven mittelst eines Zinnplättchens, der neuen Methode zufolge, nach welcher man auf diese Weise die Zusammenziehung in den Muskeln zu bewirken sucht. Ich hing darauf das armirte Glied an einen Haken von Messing, der etwa vier Zoll lang war und dessen anderes Ende einen geraden Stiel bildete, den ich durch einen Stöpsel von weichem Wachs, der gerade die grosse Oeffnung des Gefäßes genau verschloß, leitete. Auf den Boden des Gefäßes legte ich eine Silbermünze. Dann füllte ich das Gefäß mit Wasser und tauchte das bewaffnete Glied des Frosches, welches an dem durch den Stöpsel geleiteten Haken hing, so ein, daß die Oeffnung von dem Stöpsel selbst vollkommen verschlossen wurde. Der Schenkel schwamm nun mit dem armirten Nerven in der Flüssigkeit, welche, nachdem sie das Gefäß angefüllt hatte, etwa zwey Zoll hoch in der zur Beobachtung dienenden Röhre stand. Indem ich hierauf den Metalldraht niederdrückte, bewirkte ich dadurch die Annäherung des Nerven gegen die Silbermünze, folglich die des excitirenden Körpers gegen den ableitenden, wobey ich zugleich mit der größten Genauigkeit den Stand des

Waf-

Wassers in der Beobachtungsröhre anmerkte. Als aber die Nervenarmatur mit der Münze wirklich zusammen traf, erfolgte eine Zusammenziehung in dem Gliede. Ich entfernte dann wieder während der Zusammenziehung dasselbe von der Münze so viel, daß die Armatur mit derselben nicht in Berührung kommen konnte, ehe und bevor das Glied aus dem Zustande der Zusammenziehung in den der Erschlaffung zurückgekehrt war. Der ganze Vortheil, den ich hiervon hatte, bestand darin, daß ich die Veränderungen bemerkte, welche der Stand des Wassers in den beiden entgegengesetzten Zuständen der Muskeln erlitt.

Es war ein sehr angenehmes Schauspiel, zu sehen, wie das Glied sich bald zusammenzog bald wieder erschlaffte, ohne daß ich irgend ein anderes Reizmittel oder einen andern Mechanismus nöthig gehabt hätte, und wie diese Abwechselung eine geraume Zeit hindurch fort dauerte. Aber ungeachtet ich und die übrigen Beobachter, welche mit mir den Stand des Wassers in der kleinen Röhre beobachteten, uns schmeicheln, daß wir die kleinste Veränderung hätten wahrnehmen können, so bemerkten wir dennoch auch nicht die mindeste Abweichung, obgleich der Versuch zu mehreren Malen und mit Schenkeln von verschiedenen Fröschen wiederholt wurde.

#### §. 17.

Um mich davon zu versichern, ob irgend etwas die Wahrnehmung der kleinen Veränderungen in der Wasserhöhe hindern könnte, fing ich in der Hinsicht an, leichte Versuche zu machen, indem ich bald gelinde  
auf

auf das Wachs des Stöpfels drückte und bald wieder den Metalldraht sanft abwärts bewegte. Aber ich sah sogleich das Wasser in der Röhre dergestalt steigen, daß man die kleinste Abweichung von einer Linie und sogar dem zehnten Theil einer Linie leicht wahrnehmen konnte. Auch, nachdem die Zusammenziehungen gänzlich aufgehört hatten, wobey ich mit der Beobachtung irgend einer wahrnehmbaren Veränderung in der Höhe des Wassers beschäftigt gewesen war, konnte ich nichts desto weniger auch nicht die mindeste Veränderung bemerken, wodurch das Irrige des Glisson'schen Versuches noch um so mehr bewiesen wird.

Damit nun aber niemand den angezeigten Erfolg meiner Versuche etwa größtentheils einer gewissen egoistischen Täuschung zuschreiben möchte, entschloß ich mich, sie in Gegenwart mehrerer anderer Personen zu wiederholen, und besonders in Gegenwart des berühmten Herrn Doct. Dominicus Battini, ersten Professors der practischen Medicin an der Universität zu Siena, der hinlänglich bekannt ist durch seine kürzlich herausgegebenen Versuche über die hepatische oder schwefelartige Luft in verschiedenen Gewässern des Staates von Siena, und vorzüglich dadurch, daß er über die Methode, sie in denselben zu finden und nach ihren Verhältnissen mittelst der bis dahin zu diesem Zweck noch völlig unbekannten Reagentien zu bestimmen, ein so großes Licht verbreitet hat, indem die chemische Analyse durch diese neue und wichtige Entdeckung einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht hat. Da indessen der Erfolg dieser neuen Versuche

suche vollkommen mit dem schon beschriebenen übereinstimmte, so hatte ich alles Recht, daraus zu schließen, daß die Muskeln während ihrer Action an Umfang weder zu- noch abnehmen und daß sie folglich in ihren verschiedenen Verhältnissen weder eine grössere noch geringere Quantität von Blut erhalten.

### §. 18.

Und da, wenn man ja die Absicht hätte, etwas einzuwenden, um der Stärke der angeführten Versuche auszuweichen, man sich doch unmöglich und zwar immer mehr auf eine subtile als wahrscheinliche Art einbilden kann, daß die specifische Festigkeit (densità) eines Muskels nach Verhältniss der Blutmasse, die er erhält, zunehmen sollte, um auf diese Weise einen Grund anzugeben, wie der Muskel im Stande sey, eine grössere Quantität von Blut aufzunehmen, ohne in seinem Umfange zu wachsen; so wird es genügen, nach dem Beyspiele des schon erwähnten Blane das specifische Gewicht seines Aalschwanzes und das eines Froschschenkels, sowol im Zustande der Erschlaffung als der Zusammenziehung, mittelst einer hydrostatischen Waage dagegen aufzustellen, welche indessen mit der grössten Beständigkeit auch nicht die mindeste Differenz anzeigt.

### §. 19.

Diese Thatfachen, welche die Theorie des Prochaska in der Art, wie er sie aufgestellt hat, auf das kräftigste zu widerlegen scheinen, können indessen der weit ausgedehnteren und helleren Ansicht,  
wel-

welche die Academie in der erwähnten Preisfrage vor Augen hatte, nicht Genüge leisten. Vielleicht könnten sie dem größten Zweifler noch den Einwurf gestatten, daß das Blut während der Zusammenziehung des Muskels aus den größern Gefäßen der Oberfläche mehr in die feinem Gefäße der zartesten Fasern dringe und daß die erstern eben so sehr in ihren Durchmessern verkleinert als die letztern erweitert würden, folglich die feinsten Versuche nicht vermögend wären, den mindesten Unterschied bemerkbar zu machen.

#### §. 20.

Eine Reihe von Thatfachen, die von mir in dem folgenden Abschnitte aufgestellt werden soll, wird indessen auch dagegen zeigen, welche Veränderungen sich sowohl an den Gefäßen ereignen, die sich in den Muskeln verbreiten, als an dem Blute selbst, welches sich in denselben während ihrer Zusammenziehung befindet. Dadurch werde ich zugleich eine bestimmtere Antwort auf den ersten Theil der von der Academie aufgestellten Preisfrage geben können; auch werden jene Thatfachen noch als Beweise gegen die Meynung derer angesehen werden dürfen, die gegen die Ausmessungen des Umfanges der Muskeln den schon oben berührten Einwurf etwa vorbringen möchten.

#### Zweyter Abschnitt.

Von der Beschaffenheit der Flüssigkeiten während der Zusammenziehung der Muskeln.

#### §. 21.

Betrachten wir die Zusammenziehungen der Muskeln sowohl bey lebenden Thieren als auch eine Zeitlang

lang nach dem Tode, so würde es, wenn der grössere Zufluss von Blut die Ursache dieser Zusammenziehung wäre, unumgänglich nothwendig seyn, daß dasselbe auch noch nach dem Tode einer Bewegungsfähig wäre, um den erforderlichen Reiz hervorzubringen. Da aber die todten Thiere mir weit geschickter scheinen, mich von den Veränderungen zu überzeugen, welchen die Gefäße und das Blut in der Muskelsubstanz unterworfen seyn möchten, und eben deswegen auch von der Beschaffenheit der Flüssigkeiten, welche während der Zusammenziehung und Erschlaffung der Muskeln aus einem Zustande in den andern übergehen könnten, so wählte ich diese insbesondere zu meinen Versuchen. Nachdem ich also bey lebenden Fröschen an vielen Fleischbündeln mikroskopische Untersuchungen angestellt hatte, stellte ich sie auch insbesondere an einigen Theilen der untern Gliedmaßen an; und nachdem ich mich überzeugt hatte, daß die Bewegung des Blutes innerhalb der Gefäße, mit welchen die Muskelfasern bekleidet sind, sich sehr schwer erkennen läßt, und weniger noch als in einigen Venenstämmen, auch nur allein bey lebenden Thieren, wie schon andere Beobachter angemerkt haben <sup>m)</sup>; so mußte ich jetzt auf ein anderes Mittel sinnen, um diese Bewegung auch bey todten Thieren zu beobachten. Der kürzeste Weg, diese Absicht zu erreichen, war, daß ich einen Einschnitt in die Substanz eines Muskels machte und mit Hülfe eines Mikroskops die Veränderungen an den durch-

<sup>m)</sup> S. Leeuwenhoek Exper. et contemplat. nat. p. 177. Hales Nat. der Thiere p. 65. Epparium. 9. und Haller Opera min. Tom. I. p. 183.

durchschnittenen Enden der Gefäße beobachtete. Um mir zu gleicher Zeit die Zusammenziehung des Muskels sichtbar zu machen, armirte ich den Nerven, welcher sich in dem gewählten Muskel verbreitete, mit Staniol, und suchte sie dann mittelst eines metallischen Excitators zu erhalten. Ich bediente mich zu meinen Beobachtungen eines nach Adams verfertigten Mikroskops, und mit diesem einfachen Apparat machte ich die folgenden Versuche.

## §. 22.

### Erster Versuch.

Mit einer feinen Nadel theilte ich die zartesten Fasern des Ausstreckemuskels von dem Schenkel eines Frosches, und schnitt sie dann mit einer Lanzette quer durch. Ich reinigte hierauf die Wunde mit einem feinen Tuche, und beobachtete sie dann unter einem Mikroskop. Ich bemerkte, daß die geöffneten Mündungen der Gefäße mit Kügelchen von geronnenem Blute angefüllt waren. Als ich aber zu gleicher Zeit mittelst der Berührung zweyer Metalle die Zusammenziehung des Muskels hervorbrachte, verschwand vor meinen Augen der Panet, den ich nachher wieder auffuchen mußte, als die Zuckungen aufgehört hatten. Ich fand sodann die Wundletzen sehr von einander entfernt; an den Mündungen der Gefäße sah ich wieder dieselben Pfropfen von geronnenem Blute, und es war nicht möglich, einen Tropfen von ergossener Flüssigkeit zwischen den Wundletzen zu entdecken.

Zwey-

## Zweyter Versuch.

Ich brachte gleichfalls unter das Mikroskop ein anderes Glied von einem Frosche, der noch viel lebhafter war, als der erste, durchschnitt an demselben wenige Fibern eines zarten Muskels, welcher zum Ausstrecken der Zehen dient, und reinigte die Wunde. Ich fand, wie oben, die Mündungen der zarten Gefäße mit etwas geronnenem Blute angefüllt. Darauf versetzte ich das Glied eine Zeitlang in Contraction, und nachdem ich es wieder in den Focus meines Mikroskops gebracht hatte, konnte ich zwischen den Wundrissen auch nicht die mindeste Spur von einem Blutkügelchen entdecken, aber die Mündungen der Gefäße waren noch, wie vorhin, mit geronnenem Blute angefüllt.

## Dritter Versuch.

Ich präparirte verschiedene Muskeln auf dieselbe Art. Darauf durchschnitt ich die Muskelfibern theils in paralleler theils in sehräger Richtung, größtentheils aber transversel, und obgleich ich mittelst meines bewaffneten Auges allen möglichen Fleiß anwandte, so war ich doch nichts desto weniger nie so glücklich, nur die mindeste Bewegung eines Blutkügelchens an den Mündungen der zerschnittenen Gefäße noch auch irgend etwas von Blut zwischen den Wundrissen zu entdecken.

## Vierter Versuch.

Ich öffnete mit einer Lanzette in einem Muskel des Hüftgelenkes eine Vene, die ich unter meinem Mikroskop von einer Fiber zu der andern fortlaufen sah. Aus der Wunde sickerten einige Blutstropfen, die



die ich mit einem Tuche abwischte. Hierauf versetzte ich das Glied eine Zeitlang in Bewegung. Dann betrachtete ich aufs neue die durchschnitene Vene unter dem Mikroskop, und fand ein Blutkügelchen, welches sich aus der Mündung des Gefäßes ergossen hatte, zwischen den Wundrissen. Ich wiederholte denselben Versuch an andern Gefäßen, die ich unter dem Mikroskop sehr deutlich sehen konnte; ich wiederholte ihn auch an andern Gefäßen von einem noch größern Durchmesser: aber wenn ich das wenige Blut entfernte, welches sich gleich nach dem gemachten Einschnitt ergoß, sah ich in der Folge weder während der Action des Muskels noch auch nachher irgend eine andere Bewegung von einer Flüssigkeit.

Anmerk. Alle diese angeführten Thatfachen widerlegen die Meynung von dem Zuflusse des Blutes zu den feinsten Elementarfasern des Muskels während seiner Zusammenziehung. Es ist zu einleuchtend und natürlich, daß, wenn die Zusammenziehung der Muskeln von dem größern Zuflusse des Blutes herrührte, auch hierbey eine Bewegung Statt finden müßte, durch welche die durchschnittenen Gefäße veranlaßt werden würden, aus diesen neuen Oeffnungen bey jeder Zusammenziehung des Muskels eine Portion von Blut zu ergießen. Aber wenn auch hierüber noch ein Zweifel übrig bleiben sollte, so werden die folgenden Versuche auf eine ganz unwiderlegliche Art beweisen, daß ohne einen Zufluß von Blut in die Gefäße der Muskelfasern, und ohne daß das Blut irgend einer Bewegung fähig ist, dennoch heftige und starke Zusammenziehungen in den Muskeln erfolgen können.

Fünf-

## §. 23.

## Fünfter Versuch.

Ich tauchte in ein Glas, das ich mit frischem Wasser angefüllt hatte, den armirten Schenkel eines Frosches. Gleich darauf untersuchte ich, ob die Vitalität des Muskels nicht dadurch gelitten habe, und nachdem ich ihn in gleichem Grade reizbar gefunden hatte, warf ich noch ein Stück Eis in das Glas. Als dieses geschmolzen war, fingen die Muskeln an, viel träger zu werden, noch mehr aber später hin, als ich aufs neue davon hinzugethan hatte, bis endlich gar keine Spur von Vitalität mehr übrig war. Das Wasser war eiskalt geworden. Nachdem ich aber das Glied herausgezogen und wenige Minuten nachher in Ordnung gelegt hatte, um es mit einem metallischen Conductor zu berühren, erwachten in demselben die Convulsionen mit eben der Stärke, wie im Anfange des Versuchs. Das *solidum vivum* hatte demnach etwas durch den Einfluss des Eises gelitten, dessen Wirkung auf die Säfte ich in diesem Falle beobachten wollte.

## §. 24.

## Sechster Versuch.

Ich streifte die ganze Haut eines Frosches ab, brachte diesen darauf in ein Gefäß und bedeckte ihn mit kleinen Stücken Eis. Ich wiederholte dieses, so wie das erstere geschmolzen war, bis der erstarrte Frosch seinen Geist aufgab. Darauf nahm ich ihn wieder aus dem Gefäß heraus, öffnete die Brust und fand in den dem Herzen zunächst gelegenen Gefäßen, so

so wie in den Gefäßen des Unterleibes und anderer Theile, geronnenes Blut. Ich armirte dann den Schenkelnerven, und brachte mittelst eines metallischen Conductors Zusammenziehungen hervor, die nicht stärker seyn konnten.

#### Siebenter Versuch.

Dafs die Gerinnung des Blutes in seinen eigenen Gefäßen die Zusammenziehung der Muskeln nicht hindert und dafs diese mit dem dahin strömenden Blute oder mit der thierischen Wärme in keinem Verhältniß steht, bestätigt noch der folgende Versuch.

Ich legte die beiden Schenkel eines armirten Frosches, und zwar jeden besonders, in zwey Gläser, die ich mit den kleinsten Stücken Eis angefüllt hatte. Nach zehn Minuten, während das Eis anfang zu schmelzen, brachte ich ein Reaumur'sches Thermometer, welches auf zwanzig Grad stand, hinein. Nachdem das Quecksilber bis auf sieben Grad gefallen war, nahm ich den einen dieser Froschschenkel aus dem Glase und brachte in demselben mittelst eines Conductors ziemlich lebhafte Bewegungen hervor. Ich goß das Wasser, welches sich aus dem zerschmolzenen Eise gebildet hatte, aus beiden Gläsern und legte den zuerst herausgenommenen Schenkel wieder hinein. Nach einem gleichen Zeitraum und bey einer gleichen Temperatur suchte ich wieder in demselben auf die gewöhnliche Art Zusammenziehungen hervorzubringen, die auch nicht ausblieben. Und indem ich so das Eis in beiden Gläsern mehrmals erneuerte, und in gleichen Zeiträumen an demselben Gliede die Beschaffenheit seiner Irritabilität untersuchte, ward es

am

am Ende nach Verlauf einer Stunde unempfindlich gegen die Anwendung des Conductors, und es gelang mir nicht mehr, Zuckungen in demselben hervorzubringen. Ich tauchte hierauf den Thermometer in das zweyte Glas, und als dasselbe bis auf sieben Grad gefallen war, zog ich das erstarrte Glied hervor. Nachdem ich aber die Armatur auf mancherley Weise in Berührung gebracht hatte, war ich nicht im Stande, eine Zusammenziehung zu bewirken, Kurze Zeit darauf gab ich mir noch einmal die Mühe, sie hervorzubringen, und es erfolgten darauf ziemlich starke Bewegungen, die auch von langer Dauer waren. Ich nahm hierauf den andern Schenkel aus dem ersten Glase, legte ihn an die Luft, reizte ihn auf mancherley Art mit verschiedenen Metallen, aber er zeigte weiter keine Spur von Leben.

#### Achter Versuch.

Einen noch stärkern Beweis, daß die Zusammenziehung nicht im Verhältniß der Wärme oder der Flüssigkeit des Blutes erfolgen, kann man aus diesem zur Vergleichung angestellten Versuche hernehmen. Ich brachte nämlich wieder die untere Extremität eines Frosches in ein mit kleinen Eisstücken angefülltes Glas. Den andern Schenkel ließ ich an der freyen Luft. So wie das Eis zerschmolz, goß ich das Wasser aus, indem ich das Glas ein wenig neigte, that dann neues Eis hinein und fuhr damit zwey Stunden lang fort. Ich tauchte den Thermometer hinein, welcher auf Null zu stehen kam. Darauf zog ich das Glied aus dem Glase, reizte dasselbe zur Zusammenziehung, zuerst mit einem Conductor von Messing, dann mit einem

einem silbernen und zuletzt mit einem goldenen; aber das Glied war unempfindlich gegen die Anwendung eines jeden Reizes, und äusserte kein Zeichen von Leben. Ich suchte nun, mit denselben Conductoren Zusammenziehungen in dem andern Gliede zu bewirken, welches ich an der Luft hatte liegen lassen, und fand, dass auch in diesem die Reizbarkeit der Muskeln erloschen war. Um noch einen Versuch zu machen, berührte ich hierauf die Armatur des ersten Gliedes mit einem goldenen Conductor, und sah sodann einige kleine Bewegungen in den Fleischfibern erfolgen. So wie die Erstarrung der Fibern sich verminderte, versuchte ich jeden andern Leiter, und konnte nun mit demselben starke und heftige Zusammenziehungen hervorbringen.

#### §. 25.

##### Neunter Versuch.

Vielleicht kann man dem vorstehenden Versuche zweyerley Einwürfe entgegen stellen, entweder dass das Blut durch die Wirkung des Eises in den Gefässen nicht zum Gerinnen gebracht worden, oder dass, wenn es sich nach einiger Zeit etwa wieder aufgelöst hätte, dieses eigentlich der Grund sey, warum das Glied sich nicht sogleich, nachdem es herausgenommen war, zusammenzog, aber doch nach einiger Zeit diese Fähigkeit wieder erlangte. Um diesen Zweifel zu lösen, zerschnitt ich die Drosselader eines Frosches, und sammelte das wenige Blut in eine Schale, die ich sorgfältig vermachte und zuklebte, und setzte sie hierauf in ein Glas, das ich mit Eis angefüllt hatte. In

ein anderes Glas, welches ich eben so zubereitet hatte, legte ich den Schenkel eines andern Frosches, den ich mit Staniol armirt hatte. Nach dreyviertel Stunden tauchte ich den Thermometer in das erste und zweyte Glas, und das Quecksilber fiel bis auf fünf und einen halben Grad. Ich nahm nun zuerst die Schaafe heraus und sah, das das wenige Blut geronnen war und sich fest an die Seitenwände angesetzt hatte. Dann berührte ich die Nervenarmatur des andern Frosches, den ich aus dem zweyten Glase herausgenommen hatte, mit einem Conductor, und bewirkte dadurch noch starke Zusammenziehungen. Ich setzte hierauf die Schaafe mit dem geronnenen Blute in die Sonne, aber das Coagulum lösete sich nicht mehr auf. Man muß demnach zugeben, das die Anwendung des Eises das Blut gerinnen macht, und das das augenblickliche Aufsenbleiben der Zusammenziehungen eines Muskels nicht von dem Einflusse auf die Säfte, sondern vielmehr von der Erstarrung, herrühre, welche die Muskelfiber erfährt.

#### §. 26.

Anmerk. Die bisher detaillirten Versuche scheinen mir deutlich zu beweisen, nicht allein, das das Blut keine besondere Bewegung während der Zusammenziehung des Muskels erhält, sondern das man auch überdies gleiche Zusammenziehungen hervorbringen kann, wenn das Blut, weil es geronnen ist, nicht mehr für jene supponirte Bewegung empfänglich bleibt, welches die Theorie des Herrn Prochaska völlig umstößt. Ueberdies ist es viel vernünftiger, an-

zunehmen, daß, wenn die Muskelzusammenziehung von dem Zuflusse des Blutes als der nächsten Ursache erfolgte: die Geschwindigkeit, Stärke und Dauer dieser Zusammenziehungen in einem gewissen Verhältnisse mit der Quantität des in den Gefäßen enthaltenen Blutes stehen müßten. Wenn nun aber alle diese erwähnten Umstände Statt finden, ohne Rücksicht auf die Quantität des Blutes, und eben sowohl bey den Thieren, welche noch ihr Lebensfluidum in seiner völligen Integrität besitzen, als bey denen, welche es verloren haben und daher als Blutlose betrachtet werden können; so muß eine solche Erfahrung nicht nur zum überzeugenden Beweise für die angeführten Resultate dienen, sondern auch zugleich als eine genügende Beantwortung des zweyten Theils der von der Academie aufgegebenen Frage in Beziehung auf den Einfluß des Blutes bey der Muskelbewegung angesehen werden.

### Dritter Abschnitt.

Beantwortung der Frage: ob das Blut einigen Einfluß auf die Muskelthätigkeit habe?

#### §. 27.

Nachdem ich in dem vorhergehenden Abschnitte gezeigt habe, daß man keine Bewegung des Blutes wahrnimmt, daß sogar, wenn es in den Gefäßen des Muskels stockt, die Zusammenziehungen in seinen fleischichten Theilen nichts desto weniger erfolgen; so bleibt mir gegenwärtig nur noch übrig, auf dem Wege der Erfahrung zu erforschen, ob die Zusammenziehungen der Muskeln mit dem größern oder ge-

ringern Zuflusse von Blut im Verhältnisse stehen, und ob daher diese Erscheinung eine indirecte Wirkung von der supponirten Ursache sey, welches genügen kann, um über die Wirkung des Blutes auf die Muskelbewegung ein richtiges Urtheil zu fällen.

#### Zehnter Versuch.

In dieser Absicht tödtete ich viele Frösche durch Blutentleerung. Einigen zerschnitt ich die Drosseladern, und überliess sie dann ihrem Schicksal, bis sie starben. Andern durchstach ich die Cruralgefäße, und noch andern verwundete ich das Herz. Damit aber die Gefäße sich des Blutes, welches sie enthielten, desto schneller und vollkommener entleerten, setzte ich sie dadurch in Bewegung, daß ich einigen zwey bis drey Gran von einem Antimonialkalk, andern etwas Arsenik mit Gewalt einflöste. Wenn die hiernach erfolgenden convulsivischen Bewegungen aufgehört hatten, bewaffnete ich den einen Cruralnerven eines Schenkels von jedem, und that denselben in ein Glas, das ich mit Eiswasser und wirklichem Eise angefüllt hatte. Wenn ich ihn eine längere oder kürzere Zeit so in dem Glase gehabt hatte, suchte ich mit einem metallischen Conductor Zuckungen hervorzubringen. Ich erhielt auch immer die heftigsten Zusammenziehungen, und konnte keinen Unterschied zwischen denen, die durch Blutentleerung gestorben waren, und denen, welchen ich zur Vergleichung ihr Blut gelassen hatte, wahrnehmen. Aehnliche Versuche stellte ich mit einigen warmblütigen Thieren an.



## §. 28.

## Eilfter Versuch.

Einem kleinen Hunde und nachher auch einer Katze unterband ich die Cruralarterie mit einer doppelten Schlinge. Mittelft meines Fingers verficherte ich mich, ob die Arterie unter der Ligatur pulfirte, und nachdem ich gefunden hatte, daß die Bewegung des Blutes hier völlig aufgehört hatte, durchschnitt ich die Vene. Sobald das Glied blutleer gemacht worden war, wozu die erfolgenden convulfivifchen Bewegungen nicht wenig beytrugen, fo verfiel es zuletzt in einen Zuftand von fcheinbarer Paralyfe. Ich wandte nun auf der Stelle die Mittel an, wodurch ich die Contractionen bey den Fröfchen zu erwecken pflegte, und nachdem ich den Cruralnerven armirt und von den übrigen Theilen ifolirt hatte, fah ich, wenn ich die Armatur mit einem filbernen Conductor berührte, convulfivifche Bewegungen in den Muskeln entftehn. Kurze Zeit nachher, wenn ich nämlich mittelft der Metalle keine Zufammenziehung mehr hervorbringen konnte, drückte ich den armirten Nerven, und brachte dadurch noch einige Bewegung hervor. Hierauf that ich daffelbe mit dem Rückenmarke, zuletzt mit dem Gehirn, und es erfolgten ziemlich ftarke Zufammenziehungen. Uebrigens war die Ligatur unverfehrt, und hemmte den Kreislauf des Blutes in dem Theile gänzlich.

## Zwölfter Versuch.

Wegen Mangel an warmblütigen Thieren kehrte ich zu den Fröfchen zurück. Ich wählte mir die Arterias iliacas zum Unterbinden, und durchschnitt die  
gleich-

gleichnamigen Venen. Wenn ich einige Zeit darauf die Armatur berührte, brachte ich starke und heftige Zusammenziehungen hervor. Einmal, als der Versuch nicht gelang und ich gar keine Zusammenziehung bewirken konnte, untersuchte ich die unterbundenen Theile, und fand, daß der Nerve mit unterbunden war. Sogleich belegte ich den Nerven unterhalb der Ligatur mit Staniol, brachte diesen mit einem metallenen Leiter in Verbindung, und sah hierauf starke Convulsionen erfolgen. Ich muß noch bemerken, daß nach dieser Unterbindung der Gefäße, die Frösche an ihren untern Extremitäten dem Anschein nach paralytisch wurden.

#### §. 29.

Anmerk. Es bleibt demnach gewiß und ausgemacht, daß die Zusammenziehung eines Muskels nicht nur erfolgt, ohne daß irgend etwas Blut weder durch die großen noch kleinen Gefäße zufließt (Abschn. 2. §. 22.), sondern auch wenn es in denselben stockt (Abschn. 2. §. 23, 24, 25.), aber daß diese Zusammenziehungen auf keine Weise im Verhältnisse der zuströmenden Blutmasse erfolgen (Abschn. 2. §. 27, 28.) welches schon viele berühmte Männer vor mir angenommen haben.

#### §. 30.

Der Doctor Lallemand behauptet öffentlich in einer Thesis, daß die Zusammenziehung der Muskeln nicht auf Veranlassung des zuströmenden Blutes gesche-

schehe *n*). Auch der Doctor Roger Jone verwirft diese Ursache als unzulänglich für einen solchen Mechanismus, in seiner Abhandlung über die Ursache der Muskelbewegung *o*). Derselben Meynung waren die berühmten Lehrer Borelli *p*), Bartholin *q*) und Hales *r*). Aber eine Erfahrung des Cowper und Ridley, die Winter *s*) mittheilt, verdient hier getreu nacherzählt zu werden. Diese beiden Männer unterbanden die Aorta nebst der Hohlader an einem ziemlich grossen Hunde kurz vor ihrer Theilung in die Iliacas. Einige Zeit darauf unterbanden sie die Vena iliaca der einen Seite, und spritzten, in die gleichnamige Arterie derselben Seite Wasser, welches eine Wärme von hundert Graden hatte. Die Muskeln, welche nach der Unterbindung paralytisch zusammengefallen waren, fingen hierauf an, sich zusammenzuziehen. Diese Erfahrung stimmt mit derjenigen überein, die ich oben angeführt habe, zum Beweise, daß die Gegenwart des Blutes zur Zusammenziehung der Muskeln nicht nothwendig ist. Man darf aber nicht glauben, als ob das eingespritzte Wasser, weil es bis

zu

*n*) M. Joseph Lallemand *Quaestio medica, an actio muscularis a solis spiritibus etc* Bey Haller in *Disputat. anat. select.* Vol. III. p. 425. u. folg.

*o*) Rogerus Jone, Cambro Britannus, *de motu muscularis causa.* S. Haller *2. a. O.* Vol. VII. Suppl. pag. 543. 44.

*p*) *De motu animal.* Tom. II. pag. 37. u. folg.

*q*) Thom. Bartholinus *de musculis in genere* Lib. I. Cap. 5. pag. 41.

*r*) *Statik des Bluts* §. 133.

*s*) S. Haller *Disputat. anat.* Vol. III. pag. 460.

zu dem angezeigten Wärmegrade erwärmt worden war, die Stelle des Blutes vertreten habe, weil auch ein Wasser von der gewöhnlichen Temperatur dieselbe Wirkung hervorbringt, wie der berühmte Morgagni anmerkt.

### §. 31.

Nicht weniger führte auch ein Versuch des Steno und des Vieussens *t)* um dieselbe Zeit Viele über diesen Gegenstand irre.

Diese unterbanden nämlich einem Hunde die Aorte innerhalb der Bauchhöhle. Nach zwanzig Minuten wurden die untern Extremitäten paralytisch. Astruc *u)* unterband die Hohlader, und sah dasselbe erfolgen. Winter *x)* aber unterband die Vene und Arterie zugleich, und sah hiernach eine Lähmung entstehen, ob er es gleich vermieden hatte, nur das kleinste Nervenästchen zugleich mit zu unterbinden. Dasselbe versichert auch le Cat *y)*, welcher noch hinzusetzt, daß der Versuch immer glücklich von Statten gehe, wenn er mit Vorsicht gemacht werde, weil man sodann die Lähmung beständig erfolgen sehe, und schließt hieraus, daß diese Lähmung durch die Hemmung des Blutumlaufs in der Arterie erfolge.

### §. 32.

*t)* bey Haller in der Winterschen Dissertation a. a. O.

*u)* f. Mangel Theatrum anatom. T. II.

*x)* De motu musculorum bey Haller a. a. O. T. II. S. 431.

*y)* in f. Traité du Mouvement musculaire. p. 9—13.

## §. 32.

Diejenigen, welche nach der Unterbindung eines Nerven denselben Effect beobachteten, fanden die Erklärung dieser Erscheinung sehr schwierig. Sie glaubten indessen, die Meynungen vereinigen und auſser der Nothwendigkeit des Blutes auch noch die Lebenskraft der Nerven als zwey wesentliche Erfordernisse zur Zusammenziehung der Muskeln annehmen zu müssen.

Gottſched z) war derselben Meynung und auch Deidier a) vertheidigte sie auf der hohen Schule zu Montpellier.

Aber wenn man diese von Steno, Vieussens und le Cat angeführten Thatſachen mit den Resultaten meiner oben mitgetheilten Versuche vergleicht, so wird man daraus deutlich ersehen können, daß sie nicht im Stande sind, die Nothwendigkeit der Gegenwart und des Zuflusses von Blut, um die Contraction der Muskeln hervorzubringen, zu beweisen, nachdem ich durch directe Versuche dargethan habe, daß die Muskeln die Fähigkeit, sich zusammen zu ziehen, behalten, und mittelst verschiedener Reizmittel wirklich zur Zusammenziehung gebracht werden, wenn gleich die Blutgefäße, welche sich in ihnen vertheilen, vollkommen ausgeleert sind, oder wenn das Blut durch die Wirkung des Eises vollständig

z) Io. Gottſched de motu musculorum. f. Haller Disputat. anat. Tom. III. S. 339.

a) De motu musculari ebd.

lig in seinen Gefäßen erstarrt, und keiner Bewegung mehr fähig ist.

### §. 33.

Wenn wir aber von diesen Resultaten zugleich die Anwendung auf die von der Akademie vorgelegte Frage machen, so scheint es, daß diese sehr leicht ihren ganzen Werth verliert, und daß sie schon hinlänglich beantwortet ist.

Man wollte nämlich bestimmt haben, ob die Muskeln während ihrer Zusammenziehung eine größere oder geringere Quantität von Blut erhielten. Dies war der erste Theil der Frage. Da nun aber bey einem todten Thiere die kleinen Gefäße, welche sich zwischen den Muskelfibern vertheilen, wenn sie durchschnitten werden, nicht die mindeste Portion von Blut ergießen, indem sie sich selbst zusammenziehen, so folgt daraus, daß in dem angegebenen Falle kein wahrer Zufluß von Blut Statt findet. Daher muß dieser Zufluß entweder gar nicht bey einem lebenden Thiere erfolgen, oder er ist auch zur Bewirkung der Contraction nicht nothwendig. Daß man aber ferner die Verkürzung in den musculösen Theilen erhält, wenn die Flüssigkeit selbst coagulirt ist, beweiset, daß eine Absonderung des Blutes zu demselben Zwecke gar nicht erforderlich ist, oder daß eine geringere Quantität von Blut zu der Muskelsubstanz geführt wird. Hieraus kann man übrigens schließen, daß die größere oder geringere Quantität des in den Gefäßen der Muskelsubstanz enthaltenen Blutes, wie auch der gänzliche Mangel dieses

Flui-

Fluidums, gar keinen absoluten Einfluß auf ihre Irritabilität habe. Es mag nun aber der Zustand der Gefäße im Verhältnisse zum Blute seyn, welcher er wolle, so giebt es doch keinen einzigen Fall, wo nicht die Zusammenziehungen hervorgebracht werden könnten. Und hieraus ergibt sich die Antwort auf den zweyten Theil der Frage, dem zu Folge man zu wissen verlangte, welchen Einfluß das Blut auf die Muskelthätigkeit habe, in der Art, daß die Quantität des in den Gefäßen enthaltenen Blutes gar keinen Einfluß darauf hat, indem die Freiheit des Blutumschlufs, die Gegenwart des Blutes, und die nicht überflüssige Anfüllung der Gefäße nur zufällige Umstände sind, welche concurriren, nicht sowohl die Zusammenziehungen zu bewirken, als vielmehr die Fibern in einem für die Ausübung ihrer Thätigkeit günstigern Zustande zu erhalten, weil die entgegengesetzten Zustände, wenn sie gewisse Grenzen überschreiten, die Muskeln träge machen, und die willkührlichen Bewegungen erschweren und aufhalten.

## Prüfung der Girtannerschen Theorie.

## Erster Abschnitt.

## Grundprincipien dieser neuen Theorie.

## §. 34.

Girtanner glaubt sich nach den Versuchen der berühmten Chemiker Black, Crawford, Priestley, Lavoisier und andrer Männer von Ansehen, welche sie über den Prozeß des Athemholens angestellt haben, so wie durch einige von ihm selbst unternommene Experimente, berechtigt, die Basis der Lebensluft, oder das Oxygen, als das Princip der Irritabilität annehmen zu können. Er schrieb zwey sehr gute Abhandlungen über diese neue Lehre. Aber um mich nur auf dasjenige einzuschränken, was sich darin als wesentlich im Betreff dieser nächsten Ursache der Muskelzusammenziehung findet, so werde ich alles auf vier Hauptpunkte reduciren, welche die wahren Gründe enthalten, worauf der Verf. seine Theorie stützt, nämlich

1) Dafs der in dem Blute enthaltene oder vielmehr aus demselben oder von irgend einer andern Substanz an die Muskelfiber abgesetzte Sauerstoff das Princip der Irritabilität sey;

2) Dafs es Substanzen gebe, welche denselben darreichen, und andere, welche ihn wieder rauben, die er denn uneigentlich mit dem Namen der positiven und negativen Reize belegt;

3)



3) Dafs die Fähigkeit der Muskelfiber, sich mehr oder weniger zusammen zu ziehen, immer in einem directen Verhältnisse zu der Quantität des in der Muskelfiber enthaltenen Sauerstoffes stehen müsse;

4) endlich, dafs die Muskelthätigkeit eine Wirkung der Anziehung des Sauerstoffes mittelst eines ihn hervorlockenden Stimulus, den er den positiven nennt, seyn müsse, nach dessen grösserer oder geringerer Thätigkeit die Entziehung des Sauerstoffes nur temporär oder aber unersetzlich seyn werde, und aus welchem die abwechselnden Bewegungen, so wie der Tod selbst, erfolgen.

Dies sind ungefähr im Allgemeinen die Punkte, die der Verf. sich anzunehmen erlaubt, um die Erscheinungen der Muskelbewegung sowohl bey lebenden Thieren als nach dem Tode zu erklären. Wir haben daher diese Principien hauptsächlich zu prüfen, um darin sodann die Anwendung auf das Phänomen der Muskelzusammenziehung zu machen.

#### §. 35.

Zunächst ist es von der grössten Wichtigkeit, zu ergründen, ob während des Processes der Respiration wirklich Sauerstoff ins Blut gelange. Verschiedene berühmte Chemiker, wie Lavoisier und sein Nachfolger Saguin <sup>b)</sup> scheinen nach ihren zahlreichen darüber angestellten Versuchen noch sehr hieran zu zweifeln, und glauben vielmehr, dafs bey dem Prozesse

<sup>b)</sup> s. dessen Abhandlung über die Respiration, auch Lavoisiers Anfangsgründe der Chemie. T. IV.

zesse des Athemholens eine Zersetzung der Lebensluft erfolge, daß in den Lungen sich der Wärmestoff entbinde, welcher sich hierauf dem Blute mittheile, und daß seine Basis oder der Sauerstoff sich eines Theils mit dem Kohlenstoffe verbinde, und die Kohlensäure bilde, andern Theils mit dem Wasserstoffe, und dadurch den wässerichten Dunst hervorbringe.

§. 36.

Girtanner, welcher sich zum Theil von der Lavofierschen Theorie entfernt hat, nimmt an, daß das Blut während seines Umlaufs durch die Lungen die Lebensluft zersetze, oder vielmehr, daß diese durch die Grundstoffe zersetzt werde, gegen welche ihre Basis eine grössere Affinität habe, als gegen den Wärmestoff, mit dem sie in der Atmosphäre nebst etwa dreyviertel Stickstoff die gewöhnliche Luft ausmache. Und so glaubt er auch, daß ein Theil des Sauerstoffes sich mit dem venösen Blute verbinde, dessen dunkle Farbe er in eine hellrothe verwandle, ein zweyter Theil aber mit dem Kohlenstoffe des kohlenfauren Wasserstoffes, welches gleichfalls aus dem venösen Blute verdunste, das kohlenfaure Gas bilde, ein dritter Theil des Sauerstoffes sich mit dem Kohlenstoffe des Schleims vereinige, welcher in den Lungen in grossem Ueberflusse abgesondert werde, und mit demselben ebenfalls ein kohlenfaures Gas gebe, ein vierter Theil endlich, mit dem Wasserstoffgas des Blutes, Wasser hervorbringe. Aus seinen Versuchen ergibt sich auch in der That, daß der Sauerstoff wirklich ins Blut übergehe, und daß die hellrothe Farbe desjenigen Blutes, welches

aus den Lungen kommt, durch nichts anders, als einen Grad von Oxygenation, hervorgebracht werde: weil er nämlich gesehen hatte, daß, wenn er Sauerstoff in die Drosselader lebender Thiere brachte und solche gleich darauf tödtete, das Blut in der absteigenden Hohlader eine hellrothe Farbe, zum Unterschiede von demjenigen, welches aus der aufsteigenden Hohlader kam, und von sehr dunkler Farbe war, angenommen hatte. Außerdem beweiset er noch durch andere Versuche, daß das venöse Blut, wenn es mit der Lebensluft in Berührung gesetzt wird, seine dunkle Farbe verliert, und dagegen eine schöne hellrothe erhält. Alles dieses scheint indessen nicht hinreichend zu seyn, um eine neue Theorie zu gründen, und es ist in der That mit dem wirklichen Eintritte des Sauerstoffes in die Blutmasse noch sehr wenig bewiesen, wenn man nicht auch zu gleicher Zeit beweiset, daß der Sauerstoff an die Fleischfaser abgesetzt werde, daß diese durch die Anfüllung mit jener Substanz die Fähigkeit, sich zusammen zu ziehen, erhalte, und wie endlich die Zusammenziehung mittelst einer Entziehung des Sauerstoffes erfolge.

#### §. 37.

La Grange erklärte sich für den Eintritt des Sauerstoffes in die Blutmasse, ob er gleich annahm, daß dieses auf eine etwas andere Art geschehe, als Girtanner sich einbildete. Er glaubte nämlich, daß die Lebensluft sich in den Lungen nicht decomponire, sondern daß, wenn sie von dem Blute bey dem Respirationsprocesse absorbirt worden, sie sich wäh-

während des Kreislaufes mit den Grundstoffen, nämlich dem Kohlen- und Wasserstoffe verbinde, um Kohlensäure und Wasser zu erzeugen. Obgleich er aber hierauf zugiebt, daß die Lebensluft oder ihre Basis von dem Blute bey dem Athemholen aufgenommen werde, so beweiset dieses doch nicht, daß sie sich an die Muskelfiber absetzen, und dort das Princip der Irritabilität hergeben müsse. Um dieses darzuthun, würde es zuvörderst nöthig seyn, zu beweisen, daß keine andere Verbindung möglich sey, und daß keiner andern Ursache der Verlust zugeschrieben werden könne, welchen das Blut leidet, indem es aus den Arterien in die Venen übergeht, wo man es nun des in den Lungen enthaltenen Sauerstoffes beraubt findet. Ueberdies wird man hier zwey schon bekannte Sachen mit den wichtigsten Gründen als Einwürfe gegen die neue Theorie benutzen können, nämlich die Lavoisier'sche b) Berechnung, wo auch er genau den Verbrauch der Lebensluft bey dem Athemholen angiebt, und dann die Verbindung, welche sie in den Lungen macht.

### §. 38.

Die mittlere Quantität der Lebensluft (denn eine ganz genaue Bestimmung kann man nicht verlangen) die ein Mensch nach dem Calcül des Lavoisier in vier und zwanzig Stunden consumirt, beträgt 36,000 Cubikzoll, oder ein und zwanzig Cubikfuß in einem Tage, welches ungefähr mit ein und dreißig Unzen Pariser Gewicht übereinstimmt, indem jeder

Cubik-

c) s. dessen Abhandl. über das Athemholen.

Cubikfuß etwa eine und eine halbe Unzen schwer ist. In vier und zwanzig Stunden bilden sich etwa 14,832 Cubikzoll kohlenfaures Gas, zu dessen Darstellung, nach dem bekannten Verhältnisse 28:72, 8 Cubikfuß Lebensluft erforderlich sind, welche nach dem Pariser Gewicht elf Unzen, drey Drachmen und ein und zwanzig Gran betragen, die verbunden mit vier Unzen, sechs Drachmen und acht und vierzig Gran reinen Kohlenstoff 14,832 Kubikzoll, oder dem Gewichte nach ein Pfund, zwey Unzen, eine Drachme und neun und sechzig Gran kohlenfaures Gas der obigen Angabe zu Folge darstellen würden. In demselben Zeitraum von vier und zwanzig Stunden bildet sich an Wasser ein Pfund, fünf Unzen, sechs Drachmen und zwey und dreißig Gran, welches nach der bekannten Proportion von 16:84 durch die Verbindung von etwas mehr als zwölf Cubikfuß Lebensluft, die an Gewicht ein Pfund, zwey Unzen, vier Drachmen und ein und siebenzig Gran betragen, mit drey Unzen, einer Drachme und vier und zwanzig Gran Hydrogen entsteht. Wenn nun aber von ein und zwanzig Cubikfuß oder ein und dreißig Unzen Lebensluft sich etwas mehr als acht Cubikfuß verbinden, um Kohlenäure zu bilden, und etwas mehr als zwölf zur Hervorbringung des Wassers erforderlich sind, so sieht man leicht, daß hierzu schon die Summe von ein und zwanzig Fuß verwendet wird. Wenn folglich die Verbindungsart des in die Lungen gebrachten Sauerstoffes gefunden ist, so leuchtet hieraus deutlich hervor, daß dieser sich nicht erst an die Muskelfiber absetzen darf. Und wenn man gleich diese Berechnung nur bis auf einen gewissen Punkt machen kann, wie ihr Erfinder selbst anmerkt, und dieselbe von Girtannern, welcher den Prozeß der Respiration auf eine andere Art erklärt, nicht in allen ihren Theilen angenommen werden dürfte; so

können wir doch immer mit Zuversicht annehmen, daß der Sauerstoff bald diejenigen andern Stoffe finden müsse, mit denen er sich verbindet, wenn wir erwägen, mit wie vielen andern Substanzen er während des Blutumlaufs durch den ganzen Körper sich verbinden kann.

### §. 39.

Beynahe alle thierische Substanzen nehmen nach dem Verhältnisse ihrer Ausbildung Sauerstoff auf, und werden in der Sprache der neuern Chemiker thierische Oxyde. Der rothe Theil des Blutes, die Lymphe, der Schleim, überhaupt alle Absonderungen und selbst die festen Theile sind von dieser Art. Es verbindet sich überdies der Sauerstoff zur Erzeugung der thierischen Säuren, wie der Milchsäure, des Milchzuckers, der Steinsäure, der Phosphorsäure und der Säure des Berlinerblaus. Wenn nun die chemische Analyse, indem sie die Grundstoffe vor Augen legt, die in den verschiedenen thierischen Substanzen die herrschenden sind, auch irgend etwas für das Princip der Reizbarkeit in den Muskelfibern beweisen kann, und sich hiernach offenbar in denselben im Vergleich mit den andern constituirenden Theilen ein Uebergewicht von Stickstoff findet; so können wir uns dadurch um so gegründeter überzeugen, daß dieser Stickstoff und nicht der Sauerstoff das Princip der Irritabilität sey, um so mehr, da auch die sogenannte *Fibra sanguinis*, deren kleine Molekeln mehr als irgend ein anderer Elementartheil desselben eine Neigung zum Gerinnen und, wie man sagt, eine gewisse plastische Kraft hat, ebenfalls ein Uebergewicht von Stickstoff enthält, wie Fourcroy *d)* gefunden hat. Eben dieses Urtheil werden wir auch bestätigen müssen, wenn wir anders den Beobachtungen und Be-

mer-

*d)* f. Mem. de la Société Royale de Médecine.

merkungen eines Halle *c)* Glauben beymessen wollen, weil bey dem Animalisationsproceſſe der Nahrungsmittel das Princip, welches ſich mit ihnen verbindet, größtentheils Stickſtoff und nicht Sauerſtoff iſt. Aus dieſen Bemerkungen ſchlieſſe ich nun, daſs, ſo ſehr man auch für die Mittheilung oder den Uebergang des Sauerſtoffes ins Blut ſeyn mag, dennoch auf keine Weiſe dadurch bewieſen werde, daſs er ſich eher mit der Muskelfiber verbinde, als er zu den andern Zwecken verwendet worden, für welche er in der thieriſchen Oekonomie beſtimmt iſt, und noch weniger, daſs eben derſelbe das Princip der Reizbarkeit ſeyn ſollte.

### Zweyter Abſchnitt.

Ueber die Unzulänglichkeit und das Irrige der neuen Theorie in Beziehung auf die Erſcheinungen bey der Bewegung des Herzens.

#### §. 40.

So ſehr auch die in dem vorhergehenden Abſchnitte mitgetheilte Schluſsfolge die ſupponirte Oxygenation der Muskelfiber, ſofern man davon als Wirkung des Princip der Irritabilität ableitet, unwahrſcheinlich macht, ſo wird ſie dadurch doch noch nicht unbegreiflich, indem jene noch nicht alle Möglichkeit derſelben ausschlieſst. Wenn daher die von unſerm Verfaſſer angenommenen Principien wahr ſind und mit den Erſcheinungen übereinstimmen; ſo wird es, geſetzt wir wollten ſie auch nicht annehmen, dennoch nothwendig ſeyn, die ihnen zugewieſenen Wirkungen nach der Möglichkeit zu berechnen, weil ſie doch vielleicht von dem Urheber der Natur angenommen ſeyn könnten. Aber wenn ſodann die Phänomene jenen Principien

*c)* Annales de Chimie. Novembre 1791. p. 156 - 174.

prien sehr auffallend widersprechen, so wird es der Vernunft angemessen seyn, sie für unzureichend und irrig zu erklären.

Ich sehe demnach gegenwärtig die oben angeführten Einwürfe gegen diese Theorie als nicht gegeben an und räume überdies ein, daß der Sauerstoff das Princip der Reizbarkeit seyn könne, daß die Stärke der Zusammenziehungen in der Muskelfiber mit der Anhäufung des irritablen Principis im Verhältnisse stehe und daß endlich bey der Mittheilung eines positiven Stimulus, wie Girtanner annimmt, die Fiber sich wirklich zusammenziehen könne. Ich bleibe jetzt allein bey der Untersuchung der Bewegungen des Herzens stehen, und wenn ich bewiesen haben werde, daß die Erscheinungen dabey und die Ursache seiner Bewegung mit der Girtanner'schen Theorie im Widerspruche sind; so wird man mir zugestehen müssen, daß eine solche Theorie falsch und widersinnig sey.

#### §. 41.

Unser Verfasser nimmt an, daß das Blut, welches aus dem Systeme der Venen zu den Sinus des Herzens, in den rechten durch die Hohladern, in den linken durch die Lungenvenen, zurückkehrt und welches darauf durch die correspondirenden Herzkammern fließt, das Mittel sey, durch welches das Herz zu seinen Zusammenziehungen gereizt werde, daß es daher in Beziehung auf die irritable Fiber die Stelle eines positiven Stimulus vertrete und folglich geschickt sey mit dem Oxygen, als dem Princip der Irritabilität eine nähere Verbindung einzugehen. Er supponirt ferner, daß das Blut, welches aus den Lungen kommt, und durch die Kranzarterien dem Herzen zugeführt wird, den Verlust des bey seinen Zusammenziehungen verloren gegangenen Principis ersetze, dergestalt, daß, wie es einleuchtend sey, dasselbe Blut, welches in die

Vor-



Vorkammern, Herzohren und Kammern fließt, nach dieser Hypothese einen positiven Stimulus abgebe, welcher der Fiber ihren Sauerstoff raube, hingegen, wenn es durch die Kränzarterien getrieben und bewegt wird, ein negativer Stimulus sey, dem von derselben Fiber das Oxygen geraubt werde. Ich will zugeben, daß man diesen verschiedenen Erfolg einer Verschiedenheit der in derselben Blutmasse enthaltenen Principien zuschreiben könne und möge; aber es sey mir zu gleicher Zeit nur erlaubt, das Blut seiner ganzen Substanz nach ohne irgend eine eingeschobene Voraussetzung zu betrachten, und ich werde sodann zeigen, daß die vermeinte Annahme dessen, was es bey seiner Rückkehr durch die Venen erhält, nicht hinreichend ist, diese neue Lehre zu retten.

#### §. 42.

Das Blut absorbirt, wenn es der Luft exponirt wird, und daher auch, während seines Durchganges durch die Lungen, die Lebensluft aus der Atmosphäre, und dies ist der Grund seiner lebhaften Röthe. Es hat folglich für diese Lustart oder für die Basis derselben eine unverkennbare Affinität. Während seines Umlaufs durch die Arterien verliert es den Sauerstoff, den es in den Lungen aufgenommen hatte, und es verliert denselben nach jener Hypothese in Rücksicht der irritablen Fiber, welche durch das Blut angefeuchtet wird, um dadurch den erlittenen Verlust zu ersetzen. Nach einer nothwendigen Folgerung hat demnach die irritable Fiber gegen das Oxygen eine größere Affinität als das Blut, weil sie die Fähigkeit besitzt, es dem Blute zu rauben und sich anzueignen. Wenn dieses sich wirklich so verhält, so wird man dagegen leicht einwenden können, daß das Blut, welches mit der irritablen Fiber in Berührung gesetzt worden, auch nachdem es seines Oxygens.

gens, welches dasselbe in den Lungen erhalten hatte, beraubt worden, kein sehr geschicktes Mittel seyn könne, um die Stelle eines positiven Stimulus zu vertreten, welches es doch seyn müßte, um das Herz zur Zusammenziehung zu reizen; vorausgesetzt, daß man die Zusammenziehungen aus dem Verluste eines Theils von dem Princip der Irritabilität, welchen die irritablen Fibern durch die Wirkung des positiven Stimulus erlitten haben, ableiten müsse, weil es nicht möglich ist, daß die Fleischfasern des Herzens dem Blute das erhaltene Oxygen überliefern, wenn sie gegen dieses Princip eine überwiegende Affinität haben.

### §. 43.

Girtanner scheint gewissermaßen eine siegreiche Antwort auf diesen Einwurf zu geben, indem er durch seine Versuche mit dem arteriellen und venösen Blute bewiesen hat, daß das in den Lungen oxygenirte Blut während seines Umlaufs durch das ganze Gefäßsystem seinen Sauerstoff verliere und sich dagegen mit gekohltem Wasserstoffgas überlade. Er stützt sich dabey auf seine neue Entdeckung, daß das Blut, indem es als ein positiver Stimulus auf die Fibern des Herzens wirkt, auch sie zur Contraction reizen kann. Aber so beweisend dieses Argument auch dem Anscheine nach seyn mag, so fällt es doch ganz in seinen Händen. Das Oxygen hat nach ihm eine größere Affinität zu der irritablen Fiber als zu dem Kohlenstoffe; und folglich kann dieses Princip nach seiner Theorie nicht geschickt seyn, das Oxygen der Fiber wieder zu rauben. Er merkt überdies an, daß die organische Fiber das Wasser zersetze, welches zur Gnüge beweiset, daß, da diese Fiber mehr Affinität zum Oxygen als zum Hydrogen hat, das Wasserstoffgas nicht geschickt seyn kann, der Fiber des

des Herzens bey dem Durchgange des venösen Blutes durch den rechten Ventrikel den Sauerstoff zu rauben.

Dieser Einwurf würde daher viele schon beruhigen können, die in Rücksicht der Affinität der genannten Substanzen und der irritablen Fiber mit dem Oxygen verschiedener Meinung sind, wenn er nur allein von der Ursache geredet hätte, welche die rechte oder vordere Herzkammer, in welche das Blut aus den beyden Hohladern zurückfließt, zur Zusammenziehung reizet. Aber um seiner Beantwortung alle mögliche Stärke zu geben, und sie desto annehmlicher zu machen, ist es nicht genug, daß sie die Ursache der Zusammenziehung des einen Ventrikels angiebt; sie muß auch dazu dienen, auf eine einleuchtende Art die Zusammenziehung beyder Herzkammern zu erklären, und vorzüglich die der linken oder hintern, als welche noch eine weit größere Kraft ausübet, und das Blut durch das ganze System, dem es dasselbe mittelst der Aorta zutheilt, bewegen muß.

#### §. 44.

Das Blut, welches diesen zweyten Ventrikel zur Zusammenziehung reizt, ist dasjenige, welches aus den Lungen kommt, und also Blut, welches nach dem Inhalte dieser neuen Theorie mit Oxygen überladen, hingegen des gekohlten Wasserstoffes beraubt ist, dasselbe, welches, nachdem es durch die Verästelungen der Aorta überall hingeführt worden, nach seiner Meinung der irritablen Fiber das Oxygen überlassen hat, und daher geschickt seyn soll, die Stelle eines negativen Stimulus zu vertreten. Indem dieses Blut nun in die correspondirende Herzkammer fließt, muß es nach einer natürlichen Folgerung aus den Principien, welche die Grundlage seiner Theorie aus-

machen,

machen, und ohne welche sie nicht bestehen kann, weit entfernt, der irritablen Fiber des Herzens einigen Theil des Oxygens zu rauben, woraus seine Zusammenziehung erfolgen würde, sich gerade in dem entgegengesetzten Zustande befinden, wo es ihnen einen Theil des Oxygens abtreten könnte. Ia, anstatt daß dasselbe Blut sich in dem Zustande befindet, als ein positiver Stimulus wirken zu können, wird es vielmehr die Stelle eines negativen vertreten. Der Sauerstoff wird sich hiernach unaufhörlich in den Muskelfibern des Herzens anhäufen, und daher jene abwechselnde Entladung, die zur Aufreizung der Zusammenziehungen so nothwendig ist, nicht bewirken können. Ich sehe indessen wol, daß Girtanner hier seine Zuflucht zu den habituellen Reizen nehmen wird, welche nach ihm, außer dem Blute, die Wärme, das Licht, der Nahrungstoff, die Luft, die Zeugungs- und Nervenreize sind.

#### §. 45.

Daß die Wärme ein Stimulus für die irritable Fiber ist, kann nicht geleugnet werden. Daß aber dieser Reiz einen Theil des Oxygens entferne, ist nicht bewiesen. Die Fälle, in welchen diese Hypothese Statt haben könnte, würden dann eintreten, wenn die Temperatur viel höher wäre, als die der gewöhnlichen thierischen Wärme ist. Die Erfahrungen, worauf sich die reizende Eigenschaft der Wärme gründet, sind doch nur an Thieren gemacht worden, die man der Wärme des siedenden Wassers aussetzte. Wollen wir daher die Resultate davon auf die neue Theorie anwenden, so werden sie sich nur auf einige wenige außerordentliche Fälle, nicht aber auf das gewöhnliche Leben der Thiere und ihre gewöhnlichen Verrichtungen anwenden lassen. Wenn Girtanner daher annehmen wollte, daß die Wärme das

das Agens sey, vermittelt dessen das Blut, wenn es mit den Fibern des Herzens in Berührung gekommen, die Zusammenziehungen desselben bewirke, so würde ich antworten, daß dieses mit seiner Theorie im Widerspruche stehe. Diese verlangt vielmehr, daß, indem die Lebensluft sich mit dem Blute und der irritablen Fiber verbindet, sie ihren Wärmestoff absetze, und daß eben dieses eine fortdauernde Quelle der thierischen Wärme sey. Damit diese Wirkung erfolge, ist es nothwendig, daß die Affinität des Oxygens zu dem Blute und der irritablen Fiber bey der gewöhnlichen Temperatur der thierischen Wärme die Affinität überwiege, welche dasselbe gegen die Materie der Wärme hat. Und so würde also die Wärme bey dieser Temperatur niemals im Stande seyn, der irritablen Fiber den Sauerstoff zu rauben, folglich auch in diesem Falle nicht die Stelle eines positiven Reizes vertreten können.

#### §. 46.

Ich will hier nichts von dem Lichte sagen; denn da dieses in Absicht seiner Wirkungsart außer unserm Gesichtskreise liegt, so wird man niemals davon die Anwendung auf die Bewegung des Herzens machen können, mit der wir uns gegenwärtig beschäftigen.

Ich gehe also zu den ernährenden Substanzen über die sich dem Blute in der Schlüsselbeinader beymischen, und deren Wirkung man immer als die eines positiven Stimulus bestimmen könnte, wenn es nur allein darauf ankäme, Rechenschaft von der Zusammenziehung des rechten und nicht auch des linken Ventrikels zu geben. Aber selbst wenn wir bey dem ersten Falle stehen bleiben, wie ungleich würde  
nicht

nicht ihre Wirkung, und demnach auch die Geschwindigkeit und Stärke der Zusammenziehungen des Herzens seyn?

Indem ich diese untergeordnete Betrachtung zur Seite liegen lasse, die gleichwol mit den Grundsätzen der neuen Theorie ebenfalls nicht im Widerspruche stehen müßte, so wird es genügen, hier zu bemerken, daß, wenn wir auch die grössere Affinität des Oxygens zu den ernährenden Substanzen im Vergleiche mit der irritablen Fiber zugeben wollen, man deswegen noch nicht den Grund von der Zusammenziehung der linken Herzkammer darnach wird bestimmen können. Es müssen diese Substanzen zuerst durch die Lungen bewegt und daselbst zugleich mit dem Blute, dem sie beygemischt sind, in Berührung mit der eingeathmeten Luft kommen. Wenn sie nun aber fähig sind, das Oxygen der irritablen Fiber zu rauben, und die Fiber selbst es wieder dem Blute raubt, so muß ihre Verwandtschaft zu dem Oxygen viel grösser seyn, als die, welche das Blut selbst hat; und daher werden sie sich nicht nur da, wo sie mit dem Blute zusammen treffen, eher als dieses mit dem Sauerstoffe verbinden, sondern ihm denselben auch wieder rauben, wenn es schon damit angelchwängert wäre. Man muß indessen aus den vorhin angeführten Gründen annehmen, daß der Nahrungstoff in die Lungen gelangt, und dann ist es schwer zu begreifen, wie das Blut sich viel eher mit der Lebensluft verbinden und der Nahrungstoff davon ausgeschlossen bleiben sollte. Man scheint vielmehr mit grösserm Rechte folgern zu können, daß diese Substanz sie ausschliesslich dem Blute entziehen müßte, so lange sie selbst noch nicht vollkommen gesättigt wäre. Es ist auch nur eine bloße Einbildung, wenn man glaubt, daß die ernährenden Substanzen entweder nicht fähig sind, sich den Sauerstoff anzueignen, so lange er mit der Materie der

Wärme

Wärme in einem elastischen Zustande verbunden sey, oder daß sie nur dann erst dazu fähig werden, wenn diese Materie sich im Körper fixirt, und ihren elastischen Zustand verloren habe, gerade so wie es mit der Salzsäure der Fall ist, die, ob sie gleich gegen das Silber eine grössere Affinität als die übrigen Säuren hat, es dennoch nicht auflöst, wenn es nicht zuvor von einer andern Säure aufgelöst worden. Aber wenn es sich wirklich so verhält, warum warten sie so lange, um das Oxygen der irritablen Faser zu entziehen, welches eine so überwiegende Affinität zu ihnen hat, und warum absorbiren sie es nicht lieber schon unterwegs aus dem Blute selbst, nachdem es sich mit demselben verbunden hat? Wenn man demnach nicht von einer Voraussetzung immer zu einer andern noch unwahrscheinlichern übergehen und sich nicht gänzlich von den bekannten Affinitätsgeetzen entfernen will, muß man, was für eine Hypothese man auch annehmen mag, es immer auf alle Weise völlig unerwiesen finden, daß die ernährenden Substanzen, welche in den Lungen mit der Luft in Berührung gesetzt werden, und die, wenn sie aus den Lungen zum Herzen zurückkehren, eine nicht unbedeutende Zeit mit dem Blute gemischt sind, ohne mit Sauerstoffe gesättigt zu seyn, und vielmehr in einem Zustande, wo sie ihn dem Herzen rauben könnten, mit demselben sich zu verbinden fähig seyn sollten, während das hellrothe Blut jederzeit mit Sauerstoffe überflüssig, angeschwängert ist. Und eine solche Theorie sollte in der Zukunft noch den Beyfall der Gelehrten verdienen?

#### §. 47.

Es bleibt uns jetzt nur noch zu untersuchen übrig, ob sich nicht etwa einiger Vortheil von den Nervenreizen hoffen läßt, weil ich in Rücksicht der Luft und des Zeugungsreizes, welche nach den Grund-

sätzen

sätzen unsers Verfassers zu denjenigen positiven habituellen Reizen gehören, welche in der Folge etwas gemildert werden, nicht einsehen kann, daß die Luft, ich meine die Lebensluft, jemals einen positiven Stimulus abgeben könne, da man sie vielmehr, nach der Voraussetzung des Verfassers, jederzeit als einen negativen betrachten muß. noch welche Theilnahme an der Bewegung des Herzens man jenem Zeugungsreize zuschreiben soll. Aber in Rücksicht des ersten trägt der Verfasser nichts als schwankende und unsichere Ideen vor. Die Conjectur, daß das Nervenfluidum ein Wasserstoffgas oder ein gekohltes Wasserstoffgas sey, wird eben so wenig durch irgend eine Thatfache als durch sonst einen vernünftigen und annehmbaren Grund bestätigt, und ist allen den Einwürfen ausgesetzt, die ich schon in der Hinsicht angegeben habe, um zu beweisen, daß man nach der Girtannerischen Lehre dem gekohlten Wasserstoffgas, welches in dem venösen Blute enthalten ist, in Beziehung auf das Herz nicht das Geschäft eines positiven Stimulus beylegen kann. Und wer weiß ferner auch nicht, daß die Nerven nur einen sehr geringen und noch dazu sehr indirecten Einfluß auf die Bewegung des Herzens haben *f*)? Wer kann es sich verhehlen, daß die Zusammenziehung des Herzens auf keine Weise mit der Wirkung der Nerven übereinstimmt, welche sie höchstens nur modificiren können, hingegen ganz vollkommen und genau von dem Eintritte des Blutes in das Herz abhängt? Und endlich, wem ist nicht die Behauptung eines neuern Zergliederers bekannt, daß das Herz keine Nerven habe *g*).

§. 48.

*f*) Hallers Physiolog.

*g*) Behrends diss., qua demonstratur cor nervis carere etc.



Nach diesen Bemühungen, alles auf eine der Wahrheit gemäße Art auseinander zu setzen, bleibt unserm Verfasser nichts mehr übrig, um eine nur irgend annehmbare Erklärung von der Wirkung des Herzens zu geben, und deswegen kann ich mit allem Grunde behaupten, daß die, welche er gegeben hat, in einem absoluten und vollkommenen Widerspruche mit den Grundsätzen seiner Theorie stehn. Wenn nun aber die Grundprincipien dieser Lehre nicht geschickt sind, irgend einen Fall, die Wirkung der Muskeln betreffend, was für einer es auch seyn mag, zu erklären, und vollends nicht den deutlichsten, welcher die Bewegung des Herzens betrifft; so wird man außer den angeführten Gründen (Abschn. 1.), welche den Irrthum aufdecken, sie noch um so mehr für falsch und abgeschmackt zu halten gezwungen, und nicht bloß für unzureichend, um das vorzugsweise untersuchte Phänomen zu erklären, sondern auch zur Erklärung aller der übrigen Muskelbewegungen.

## R e c e n s i o n.

**U**ntersuchungen über die Krankheiten der Seele und die verwandten Zustände, von Johann Christoph Hoffbauer, Professor zu Halle. Erster Theil. Halle 1802. 8. 320 S.

Die Krankheiten der Seele sind Erscheinungen, die durch ihr absolutes Interesse die Aufmerksamkeit des Naturforschers genug anziehen. Außerdem haben sie eine so vielfältige Beziehung auf das gesellschaftliche Leben, daß jeder Beytrag zu ihrer mehreren Aufklärung uns äußerst willkommen seyn muß. Es fehlt uns zur Zeit an einer richtigen Sonderung derselben in Arten, an einer bestimmten Aufzählung ihrer wesentlichen Merkmale, an einer rationellen Symptomatologie, kurz an einer vollständigen Theorie derselben. Ihre Heilmethode wird wahrcheinlich auf einem falschen Wege gesucht. Daher ist auch ihr Erfolg kärglich, wenn gleich diese Krankheiten nicht unter die absolut unheilbaren zu gehören scheinen. Rec. kann mit Grund vorläufig auf obiges Werk aufmerksam machen. Doch ist die vollständige Beurtheilung desselben nur davon erst möglich, wenn es ganz beendigt seyn wird. Eine Theorie der Seelenkrankheiten kann, wie der Herr Verf. mit Recht sagt, nur auf der Theorie von den einzelnen Seelenvermögen und des gegenseitigen Einflusses zwischen Seele und Körper, so wie auf den Begriff von Gesundheit und Krankheit beruhen. Unter den einzelnen Vermögen der Seele hat, wie der Verf. behauptet, keins einen so ausgebreiteten Einfluss auf die Krankheiten derselben, als die Aufmerksamkeit. Anomali-

en derselben sind die vorzüglichsten und wesentlichen Symptome, durch welche die Seelenkrankheiten sichtbar werden. Daher ist auch dies Vermögen der Seele hier ausführlicher und mit beständiger Rücksicht auf den Gegenstand des Werks untersucht, als es anderwärts gethehen seyn möchte. Ueber die Anwendung der Gemüthszerstreuung, als Heilmittel, der Seelenkrankheiten, hat der Verf. Regeln ausgeworfen, die jeder praktische Arzt sich zueignen muß, wenn er in seinem Geschäft glücklich seyn will. Die Uebergänge der Schwermuth in Wahnsinn oder in gänzliche Verstandeschwäche, und die darauf gegründeten Unterschiede zwischen Blödsinn und Dummheit, so wie viele andere, theils nur berührte, theils ausführliche Materien sind mit vielem Scharfsinne und tiefer Kenntniß in der praktischen Seelenkunde erörtert. In der Untersuchung über den gegenseitigen Einfluß zwischen der Seele und dem Körper hat der Verf., um sich nicht in Hypothesen zu verlieren, welche höchstens für Spiele des Scharfsinns gelten können, sich lediglich an Erfahrungen gehalten, welche jeder aufmerksame Beobachter an sich selbst anstellen kann. Außer daß der Körper durch die Sinneswerkzeuge auf die Seele, und diese auf jenen durch die Willkühr wirkt, theilen nach dem Verf. beide sich ihren Zustand gegenseitig mit, insofern mit Bewegungen im Körper jederzeit Veränderungen in der Seele verbunden sind, und durch Veränderungen in der Seele, von unserer Willkühr unabhängig, körperliche Bewegungen bestimmt werden. Beide, jene Seelenveränderungen und diese körperlichen Bewegungen, stimmen immer in ihrer Form, als Veränderungen, überein. Aus diesem Gesetze der gegenseitigen Mittheilung des Zustandes zwischen Seele und Körper, wie der Verf. es genannt wissen will, macht er mehrere Erscheinungen, die man besonders an Wahnsinnigen be-

beobachtet hat, begreiflich, und scheint auch zu glauben, daß dies Gesetz alle Einwirkungen auf die Seele, wo es darauf abgesehen ist, Krankheiten derselben zu heilen, leiten müsse. In dem letzten Abschnitte sind die Regeln zur Classification der Seelenkrankheiten ausgeworfen. Die Arten derselben sollen im zweiten Theile vorkommen, auf dessen Erscheinung die Erwartung des Publikums durch vorliegende treffliche Arbeit gespannt ist.

Reil.

---

# Archiv für die Physiologie.

---

Sechsten Bandes zweites Heft.

---

Außerordentliche Erhöhung der Sensibilität; ein Beitrag zu den Erfahrungen über Somnambulismus und thierischen Magnetismus von Doct. *Friedrich Hufeland.*

---

Wenn gleich der thierische Körper, als Individuum betrachtet, ein in sich geschlossenes Ganzes bildet und, als solches, eigenthümlichen Gesetzen zu folgen und durch eigene Kräfte belebt zu werden scheint; so kann er doch eben diese seine Individualität nur in so fern behaupten, als er ein Theil des allgemeinen Organismus der Natur ist. Nur durch eine beständige Wechselwirkung zwischen ihm und der ihn umgebenden Natur ist seine Fortdauer als Individuum möglich, jede seiner Verrichtungen ist durch

*Arch. f. d. Phys. VI. Bd. II. Heft.*

P      äußere

äußere Einflüsse bedingt, und zu einer wissenschaftlichen Kenntniß des thierischen Organismus können wir nur durch Erforschung des Verhältnisses, in welchem er zu der Außenwelt steht, gelangen. Ueber dieses Verhältniß können uns aber die Erscheinungen, welche der lebende thierische Körper im gewöhnlichen Zustande darbietet, nur wenig Aufschluß geben. Die nächsten Wirkungen der äußern Einflüsse auf ihn sind größtentheils zu fein, als daß sie wahrgenommen werden könnten; die Veränderungen, welche im Innern des Körpers vorgehen, entzieht die äußere, alle Theile bedeckende Hülle desselben unsern Sinnen und durch das Gemeingefühl, welches blos allgemeine, unbestimmte Empfindungen, keine deutlichen Vorstellungen von dem innern Zustande unseres Körpers in uns erweckt, können wir eben so wenig Aufklärung über diesen wichtigen Gegenstand erwarten. Man suchte daher durch Anwendung künstlicher Hülfsmittel die Natur in ihren verborgenen Wirkungen zu belauschen. Man nahm, um sich von der Wirkungsart der Reize zu unterrichten, an lebenden Thieren die äußere Hülle, welche die reizbaren Theile bedeckt, hinweg, und erhielt hierdurch wichtige Aufschlüsse theils über die Gesetze der Irritabilität überhaupt, theils über die relative Verschiedenheit ihrer Aeusserungen und ihr Verhältniß zu besondern äußern Reizen. Manche Bereicherungen verdankt die organische Physik auch den Bemühungen neuerer Physiologen, durch chemische Mittel die Erregbarkeit thierischer Theile zu erhöhen, und auf diese Art

die Wirkung äußerer Incitamente zu verstärken und ihre Wahrnehmung zu erleichtern. Indess ist doch nicht zu leugnen, daß bey diesen, so wie bey allen an Thieren, besonders an einzelnen, vom Ganzen getrennten thierischen Theilen angestellten Versuchen, gewisse Inkonvenienzen stattfinden, welche die Möglichkeit ähnlicher Versuche am lebenden menschlichen Körper, bey noch unverletztem organischen Zusammenhange desselben, wünschenswerth machen. Es ist unmöglich, an reizbaren thierischen Theilen eine andere Veränderung wahrzunehmen, als die, welche uns unter der Form von Zusammenziehung erscheint. Ueber die wichtigen Veränderungen in den Nerven, welche, ohne durch die äußern Sinne wahrnehmbar zu seyn, bloß als Empfindung percipirt werden, erhalten wir bey diesen Versuchen keine Aufklärung. Auch bey Versuchen an vollständigen Thieren können wir durch die Zeichen des Schmerzes, welchen das Thier äußert, nur auf die Heftigkeit der Empfindung, nicht aber auf die qualitative Verschiedenheit derselben, welche nur durch Sprache mitgetheilt werden kann, schließen. Wäre es daher möglich, im unverletzten menschlichen Körper die Empfänglichkeit für manche äußere Eindrücke eben so zu erhöhen, wie man es in thierischen Theilen mit Glück versucht hat; so würde uns hierdurch ein weites Feld zu lehrreichen Versuchen eröffnet werden. Allein, wenn dieses auch möglich wäre; so würden uns doch schon die Gesetze der Moralität in den meisten Fällen eine solche absichtliche und willkührliche Verwandlung

der gefunden Erregbarkeit in eine krankhaft erhöhte verbieten. Ganz anders verhält es sich aber, wenn dieser Zustand erhöhter Erregbarkeit Symptom einer schon vorhandenen Krankheit, oder unschädliche Nebenwirkung eines Heilmittels ist, dessen wohlthätige Wirkungen hierdurch keinesweges gestört werden. Jenes ist der Fall in manchen sogenannten Nervenkrankheiten, dieses bey Anwendung des thierischen Magnetismus. In beiden Fällen sind die Wirkungen, welche äussere Reize hervorbringen, weit auffallender, und stellen sich uns gleichsam in einer höhern Potenz dar, als im gefunden Zustande, so, dass wir im Stande sind, ihre feinsten Nuancen wahrzunehmen. Wir können also, in diesen Fällen, den menschlichen Körper als ein empfindliches Reagens für manche äussere Einflüsse benutzen, welche gewöhnlich keine sichtbare Wirkung auf ihn äussern. Dafs eine genaue Beobachtung der Erscheinungen, welche der kranke Körper in einem solchen Zustande erhöhter Erregbarkeit darbietet, nicht wenig zur Erweiterung und Berichtigung unserer Kenntnisse von den Gesetzen des lebenden thierischen Organismus und den in ihm thätigen Kräften, so wie von seinem Verhältnisse zu der äussern Natur beitragen könne, ist wol kein Zweifel, und dies veranlasst mich, hier einige Beobachtungen dieser Art, welche ich während der langwierigen Cur einer hartnäckigen Nervenkrankheit anzustellen Gelegenheit hatte, bekannt zu machen. Die ausserordentliche Erhöhung der Sensibilität, welche ich an der von mir behandelten Kranken beobachtete, gab mir Veran-

laf-



lassung, sie der Einwirkung mehrerer äussern Potenzen auszusetzen, welche im gefunden Zustande keine sichtbare Veränderung in dem menschlichen Körper hervorbringen. Obgleich die Erscheinungen, welche der Erfolg dieser Versuche waren, nicht alle neu sind; so scheinen mir doch die Resultate, welche sie liefern, wichtig genug zu seyn, um sie zur Kenntniss des medicinischen Publikums zu bringen. Ich werde jedoch, dem Endzwecke dieser Zeitschrift gemäß, hier keine vollständige Krankheitsgeschichte liefern, sondern, mit Hinweglassung dessen, was bloß auf Therapie und praktische Heilkunde Bezug hat, nur die Beobachtungen ausheben, welche für die Physiologie einigen Gewinn versprechen.

Die Kranke, welche der Gegenstand dieser Beobachtungen ist, eine unverheirathete Person von vier und zwanzig Jahren, hatte seit beinahe einem Jahre an Nervenzufällen gelitten, welche sich gewöhnlich einige Tage vor dem Eintritt der monatlichen Periode einfanden, und bis zur Erscheinung derselben fort dauerten. Sie fing immer mit einer außerordentlichen physischen und moralischen Reizbarkeit an, welche, gewöhnlich gegen Abend, in einen bewußtlosen Zustand überging, in welchem sie mit verschlossenen Augen phantasirte, und mitunter convulsivische Bewegungen bekam. Obgleich kein äußerer Reiz im Stande war, sie aus diesem schlafähnlichen Zustande zu wecken; so begleitete ihn doch gewöhnlich eine außerordentliche Verfeinerung mancher Sinne, vorzüglich des Gehörs, wovon sie während ihrer Phantasieen häufig Beweise gab.

Oft

Oft wurde dabey einer ihrer Arme von tonischen Krämpfen befallen, welche ihn auf einige Zeit völlig steif und unbiegsam machten. Diese Zufälle wurden bisweilen durch heftige Erschütterungen des ganzen Körpers unterbrochen, auf welche gewöhnlich eine kurze Ruhe folgte. Ein heftiger Durst quälte dabey die Kranke, den sie aber nicht stillen konnte, weil jeder Versuch, etwas Flüssiges zu verschlucken, und wenn es auch nur wenige Tropfen waren, immer Würgen oder heftigen Krampfhusten erregte. Der Puls unterschied sich, bey diesen Zufällen, in Rücksicht auf seine Frequenz, selten vom gefunden. Diese Paroxysmen hinterließen gewöhnlich ein unbehagliches Gefühl, Mattigkeit und Eingenommenheit des Kopfs. Von ihren Phantasieen aber und Allem, was während des Paroxysmus vorgegangen war, wufste sie sich nachher nichts zu erinnern. Ueberzeugt von der wichtigen Rolle, welche die Galvanische Elektrizität in dem thierischen Organismus spielt, und bekannt mit den von Gmelin und Heiniken angestellten interessanten Beobachtungen über die Empfindlichkeit der Somnambülen für die Einwirkung der Metalle, beschloß ich, meine Kranke in diesem Zustande, der so viel Aehnlichkeit mit dem durch den thierischen Magnetismus hervorgerufenen Somnambulismus hatte, ebenfalls der Wirkung des Metallreizes auszusetzen, in der Hoffnung, bey seiner Anwendung auf diesen höchst erregbaren Körper vielleicht manche, noch nicht bekannte Wirkungen desselben zu beobachten, wobey ich zugleich die Absicht hatte, einen Versuch zu

machen,

machen, ob dieses Mittel, meinem Wunsche, der Kranken Erleichterung zu verschaffen, vielleicht besser, als so viele andere Mittel, die ich zehn Monate hindurch vergebens angewendet hatte, entsprechen möchte.

Es war in einem der oben beschriebenen Paroxysmen, kurz nach dem Eintritte desselben, als ich in dieser Absicht, während die Kranke heftig phantasirte, mit den Rändern einer Zink- und Silberplatte, die auf einander lagen, eine mit Salzwasser benetzte Stelle ihres rechten Arms berührte. In dem Augenblicke der Berührung verbreitete sich Ruhe über ihren ganzen Körper; ihre Miene, welche vorher Angst und unangenehme Empfindungen ausgedrückt hatte, wurde heiter und lächelnd; ihre Arme, mit welchen sie convulsivisch gestikulirte, sanken ruhig auf das Bett, und nach ungefähr einer halben Minute schlug sie mit völligem Bewußtseyn die Augen auf, hatte ihre Beängstigung verloren, und klagte nur noch über heftiges Stechen an der Stelle, wo die Metalle ihre Haut berührten.

Diese große Empfänglichkeit meiner Kranken für den Metallreiz ließ mich erwarten, daß sie auch für die noch feinere Wirkung des thierischen Magnetismus empfänglich seyn werde, und der Erfolg bestätigte meine Vermuthung. Gleich den folgenden Tag versuchte ein Verwandter der Kranken, dem ich meinen Entschluß, sie zu magnetisiren, mitgetheilt hatte, die Anwendung des thierischen Magnetismus. Kaum hatte er die Kranke, während sie die heftigsten Krämpfe hatte, ein Paar Minuten auf die

unter

unter der Benennung: à grands courans bekannte Weise, magnetisirt, als dieselbe Beruhigung, Stillung der Krämpfe und Wiederkehr des Bewusstseyns erfolgte, die den Tag vorher durch den Galvanismus bewirkt worden war. Dieser glückliche Erfolg munterte mich zur Fortsetzung dieser Versuche auf, und es gelang mir fast immer, durch eines oder das andere dieser beiden Mittel, die beschriebenen Zufälle schnell zu besänftigen. Allmählig hörten nun die Paroxysmen auf, und statt ihrer fand sich gegen Abend, um die gewöhnliche Zeit ihres Eintritts, Schläfrigkeit ein, die meistens in wahren Schlaf überging. Da bey diesem regelmäsig wiederkehrenden Schlafe das äußere Ansehen der Kranken eine merkliche Zunahme an Gesundheit und Kräften bewies; so faßte ich Hoffnung, daß ihre gewöhnlichen Zufälle vielleicht nun ganz ausbleiben würden. Allein mehrere auf ihr Nervensystem nachtheilig wirkende Einflüsse, denen sie sich nicht entziehen konnte, veranlaßten immer von Zeit zu Zeit Rückfälle, die im Ganzen den oben beschriebenen Krampfszufällen ähnlich waren, aber nun, seitdem ich angefangen hatte, den thierischen Magnetismus anzuwenden, eine ganz eigene Gestalt annahmen, die sie zum Gegenstande meiner aufmerksamsten Beobachtung machte, und die unten anzuführenden Versuche veranlaßte. Ehe ich zu diesen selbst übergehe, muß ich den Zustand, in welchem sich die Kranke während dieser Anfälle befand und für welchen ich keinen passendern Namen, als Somnambulismus, zu finden weiß, etwas genauer schildern.

Ehe

Ehe der Paroxysmus wirklich eintrat, befand sich die Kranke in einem Zustande erhöhter Erregbarkeit, der, seiner äußern Form nach, zwar noch nicht Somnambulismus genannt werden konnte, aber doch schon ein geringer Grad desselben zu seyn schien. Sie war dann gegen alle physische und moralische Eindrücke höchst empfindlich; das Tageslicht blendete sie, und jedes etwas laute Geräusch verursachte ihr schmerzhaftes Empfindungen. Ihre Stimme war dabey heiser; sie empfand heftige Beängstigung oder ein unangenehmes Schlagen durch den ganzen Körper und Schmerz in den Augen; ihr Blick hatte etwas Ungewöhnliches, das sich nicht wohl beschreiben läßt. Schmerzhaftes Empfindungen in verschiedenen Theilen, besonders ein fixer Schmerz im linken Hypochondrium, und eine stechende Empfindung in der Haut begleiteten gewöhnlich diese Zufälle, welche fast immer, entweder von selbst, oder nach Anwendung des thierischen Magnetismus (welcher das sicherste Befänftigungsmittel derselben war) in Somnambulismus übergingen. Nur selten verloren sie sich, ohne vorher diesen schlafähnlichen Zustand hervorgebracht zu haben. Mit untrüglicher Gewißheit konnte die Kranke, während dieser Zufälle vorauslagen, ob Somnambulismus erfolgen werde, oder nicht. Ihre Gefühle, besonders die oben erwähnten schmerzhaften Empfindungen in den Augen und der Haut, belehrten sie oft schon des Morgens, ob sie am Abend Somnambule seyn werde, oder nicht.

Die allgemeinen Erscheinungen, welche diesen schlafähnlichen Zustand charakterisiren und aus den bisherigen Beobachtungen über Somnambulismus bekannt genug sind, als: unwillkührliches Schließen der Augen, Unvermögen von Seiten der Somnambulen, dieselben zu öffnen, Verfeinerung mancher Sinne, Erhöhung des Gemeingefühls und daher rührende genauere Kenntniß ihres innern körperlichen Zustandes, Unfähigkeit, sich des während des Somnambulismus mit ihnen vorgegangenen zu erinnern, partielle Unempfindlichkeit gegen äußere Eindrücke und Unmöglichkeit, die Kranken durch äußere Reize zu erwecken, zeigten sich auch in dem von mir beobachteten Falle, als constante Begleiter des magnetischen Schlafes. Wenn die Kranke die Augen schloß, so glich sie entweder einer ruhig Schlafenden und war von allen krankhaften Zufällen, die eigenthümlichen Symptome des Somnambulismus ausgenommen, befreit, oder die vorhergegangenen Krampfszufälle dauerten fort, nahmen aber nun, wenn der Somnambulismus eingetreten war, eine veränderte Gestalt an und erlitten, nach der jedesmal vorhandenen, mehr oder weniger krankhaften Stimmung des Nervensystems, mannichfaltige Modifikationen, welche aber doch nur verschiedene Grade und Formen eines und desselben Krankheitszustandes zu seyn schienen. Sie äußerten sich bald als convulsivisches, äußerst schnelles, röchelndes Athemholen, bald als tetanische Zusammenziehung und Steifigkeit der Muskeln der Extremitäten oder heftigen Trismus, und endigten sich  
in

in diesem Falle oft mit heftigem Zusammenfahren des Körpers; bald verursachten sie bloß Beklemmung der Brust und örtliche Schmerzen in verschiedenen Theilen des Körpers. Eine genauere Schilderung dieser Krampfszufälle und der übrigen sie begleitenden krankhaften Erscheinungen übergehe ich als nicht hieher gehörig. Nur die außerordentliche Erhöhung der Empfänglichkeit für äußere und innere Eindrücke, welche diesen Zustand auszeichnete und auf den Erfolg der unten anzuführenden Versuche so großen Einfluß hatte, muß ich etwas näher beschreiben.

Die merkwürdigste Aeußerung derselben war eine deutlichere Wahrnehmung des innern körperlichen Zustandes, als sonst durch das Gemeingefühl möglich ist. Diese Wahrnehmung durch das Gefühl wurde oft so deutlich, daß die Kranke die Gestalt mancher inneren Theile fast so bestimmt angeben konnte, als wenn sie dieselben vor Augen sähe. Sie bediente sich daher auch meistens, bey Beschreibung derselben, des Ausdrucks: ich sehe, und nur bey geringern Graden des Somnambulismus sagte sie bisweilen: ich fühle diesen oder jenen Theil, diese oder jene Veränderung in mir. Wenn diese Wahrnehmung des Innern nicht auf die unten anzugebende Weise durch Berührung willkürlich hervorgebracht wurde, sondern von selbst entstand; so waren die Theile, welche die Kranke zu sehen glaubte, gewöhnlich solche, welche sich in einem gereizten Zustande befanden, oder gerade der Sitz eines Krankheits Symptoms waren. Diese

bestimmte Kenntniß ihres gegenwärtigen Zustandes gab ihr die Fähigkeit, durch Kombinationen und Schlüsse auch künftige Veränderungen desselben vorauszusagen. Gleich beim Eintritt des Paroxysmus wußte sie fast immer nicht nur die Dauer desselben, sondern auch die verschiedenen Zufälle, welche während desselben erfolgen würden, mit Bestimmung ihrer Dauer und Zeitfolge und ihres Befindens nach denselben, genau und richtig anzugeben. Auch die Wiederkehr des Somnambulismus und die Erscheinung mancher krankhaften Zufälle sah sie voraus und bestimmte die Stunde ihres Eintritts. Immer trafen diese Prophezeihungen auf das genaueste ein; nur in dem Falle, wenn vor Erfüllung derselben, durch äußere unvorhergesehene Einflüsse wichtige Veränderungen in dem Körper der Kranken hervorgebracht wurden, entsprach ihnen der Erfolg nicht ganz. Daher sprach auch die Kranke bey ihren Voraussetzungen in Fällen, wo sie dergleichen zufällige Einwirkungen mit Wahrscheinlichkeit voraussehen konnte, nicht selten bedingungsweise und gab die Veränderungen an, welche dieselben in ihren Prophezeihungen hervorbringen würden. Je nachdem nun diese erwarteten zufälligen Ereignisse erfolgten, oder nicht, traf die eine, oder die andere Prophezeihung ein. Derselbe tiefere Blick in den gegenwärtigen Zustand des Körpers, in Verbindung mit einer lebhaften Vorstellung von den Wirkungen mancher Mittel, welche die Kranke entweder an sich selbst erfahren oder von andern gehört hatte, machte es ihr möglich, über  
den



den vortheilhaften oder nachtheiligen Einfluß dieser Mittel auf ihren Körper zu urtheilen und auf diese Weise sich bisweilen selbst etwas zu verordnen. Immer hatte die genaue Befolgung dieser Vorschriften den vorausgesagten guten Erfolg, und fast immer brachten Abweichungen von denselben nachtheilige Wirkungen hervor. Als sehr wichtig zur richtigen Beurtheilung dieser Selbstverordnungen muß ich hinzufügen, daß die Kranke nie ein Mittel nannte, dessen Wirkungen ihr nicht bekannt waren; immer waren es solche Mittel, die sie entweder selbst vorher gebraucht hatte, oder von deren Wirkungsart sie auf andere Art unterrichtet worden war. Das Wahrnehmen innerer Theile schien, wenn gleich nicht immer, doch meistens unwillkürlich zu seyn und sich (besonders wenn es durch magnetische Berührung, wovon ich weiter unten sprechen werde, hervorgebracht wurde) der Kranken gleichsam aufzudringen, so daß sie sich oft mit aller Mühe dieser ihr unangenehmen Bilder nicht erwehren konnte. Doch war zu dieser innern Anschauung immer eine gewisse Ruhe des Geistes und Körpers erforderlich; nie erfolgte sie, wenn die Kranke durch heftige Krämpfe oder Phantasieen beunruhigt wurde. Noch mehr war dieses der Fall bey den in Prophezeihungen oder Verordnungen bestehenden Schlüssen, welche die Kranke aus den ihr vorschwebenden lebhaften Vorstellungen von dem gegenwärtigen Zustande ihres Körpers zog. Hierzu gehörte immer eine Sammlung des Geistes, die nur dann möglich war, wenn die Kranke wäh-

rend

rend des Somnambulismus nicht zu sehr durch schmerzhaftes Krankheitsgefühle oder Phantasieen zerstreut wurde. Befand sie sich in einem hohen Grade von krampfhafter Spannung; so antwortete sie gewöhnlich auf die ihre Gesundheit betreffenden Fragen, die man ihr vorlegte, nicht sogleich, mit sichtbarer Anstrengung mußte sie sich, ehe sie antwortete, besinnen und ihre Aufmerksamkeit von den Gegenständen ihres äußern Gefühls oder ihrer Phantasie auf das Innere ihres Körpers lenken. Bisweilen bat sie auch, mit den Fragen zu warten, bis sie ruhiger seyn werde und bestimmte genau die Zeit, nach deren Verlauf sie im Stande seyn werde, sie zu beantworten.

Aber nicht bloß für innere Eindrücke, auch für die Einwirkung äußerer Gegenstände war die Empfänglichkeit der Kranken während ihrer Paroxysmen bis auf einen unglaublichen Grad erhöht, und eine außerordentliche Verfeinerung ihrer äußern Sinne, vorzüglich des Gefühlsinns schien mit ihrer Fähigkeit, den innern Zustand ihres Körpers wahrzunehmen, unzertrennlich verbunden zu seyn. Sie war im Stande, mit fest verschlossenen Augen, durch das Gefühl, entfernte Gegenstände wahrzunehmen, ohne sie zu berühren. Wenn sie daher im Somnambulismus herumging; so wußte sie allen ihr im Wege stehenden Hindernissen, noch ehe sie dieselben berührte, so geschickt auszuweichen, daß sie nie in Gefahr kam, irgendwo anzustoßen. Sie litt hierbey nicht, daß sich ihr Jemand näherte, um sie zu führen und zu verhüten, daß sie sich

sich nicht losse, indem sie versicherte, das sie sich weit sicherer auf ihr Gefühl verlassen könne, wenn sie allein gehe, weil durch die Annäherung anderer Personen ihr Gefühl zerstreuet und sie dadurch gehindert werde, die ihr im Wege stehenden Gegenstände wahrzunehmen. Weit deutlicher, als die Nähe lebloser Dinge, empfand sie aber die Gegenwart in der Nähe befindlicher Menschen, besonders solcher, welche einen widrigen Eindruck auf sie machten, so das sie im Stande war, ihre Annäherung auf mehrere Schritte, wenn sie sich auch nicht in demselben Zimmer mit ihnen befand, wahrzunehmen. Eben so erhöht war ihre Empfindlichkeit gegen Schall und Töne. Das leiseste Geräusch war ihr oft schon unerträglich, und sie vermogte Töne und Worte in einer Entfernung, in welcher jeder andere nicht das geringste davon gehört haben würde, selbst durch Wände und Thüren, deutlich zu vernehmen. Einen noch stärkern Eindruck machten schallende Körper auf sie, wenn sie durch andere feste Körper gleichsam in eine leitende Verbindung mit ihnen gesetzt wurde. Eine ähnliche Verfeinerung des Geschmacksinns bewies ihre Fähigkeit, magnetisirtes Wasser von gemeinem, immer mit der größten Zuverlässigkeit zu unterscheiden.

Bisweilen fiel jedoch die Kranke, während des Somnambulismus, in einen Zustand, in welchem alle Empfänglichkeit für äussere Sinneseindrücke aufgehoben war. Einer Todten ähnlich, ohne Bewegung und Empfindung, ertrug sie in diesem Zustande die Einwirkung der stärksten Reize, ohne ein Lebens-

Lebenszeichen von sich zu geben. War dieser tiefe Schlaf vorüber; so war sie nachher immer sehr ängstlich und unruhig, klagte über unangenehme, fürchterliche Phantasieen, die sie gehabt habe, und wenn sie nachher völlig aus dem Somnambulismus erwachte; so befand sie sich nie so wohl, als wenn der Paroxysmus ohne Anfälle von diesem Zustande einer gänzlichen Empfindungslosigkeit vorübergegangen war.

Ich wende mich nun zu der Beschreibung einiger der merkwürdigsten Versuche, welche ich in den bisher geschilderten Paroxysmen anzustellen Gelegenheit hatte.

### 1) Versuche mit dem thierischen Magnetismus.

Immer hatte die Somnambule an der Stelle, auf welche meine Finger指尖 wirkten, sie mochten nun die Oberfläche ihres Körpers wirklich berühren, oder in einer kleinen Entfernung (etwa eines halben oder ganzen Zolls) ihr genähert werden, die Empfindung, als wenn hier elektrische Funken einströmten. Diese Empfindung war oft, wenn der Somnambulismus mit einem hohen Grade von Empfindlichkeit begleitet war, so heftig, daß sie der Kranken äußerst schmerzhaft und unerträglich wurde und eine schnelle Entfernung der Finger nöthig machte.

Jeder örtliche Krampf innerer und äußerer Theile, er mochte in sichtbarer Zusammenziehung bestehen und unter der Gestalt von Trismus, Steifigkeit

keit einzelner Glieder, Brustkrampf u. s. w. erscheinen, oder sich blos als Schmerz äußern, wurde immer schnell gehoben, wenn ich den affizirten Theil mit meiner flachen Hand oder meinen Fingerspitzen berührte, oder diese, bis auf die Entfernung eines ganzen oder halben Zolls, der leidenden Stelle näherte. Am schnellsten erfolgte gewöhnlich diese Wirkung, wenn ich, in dieser kleinen Entfernung, in einer vom Kopf abwärts gehenden Richtung, über die Oberfläche des Körpers hinstrich. Auf diese Art konnte ich auch Theilen, die durch Berührung mit Metallen (wie ich weiter unten anführen werde) gelähmt worden waren, schnell Beweglichkeit und Empfindlichkeit wiedergeben. Hielt ich in dieser Absicht die Hand über einen Theil, so durfte dies aber nur so lange geschehen, bis der Zufall, den ich dadurch zu heben suchte, vorüber war. Hielt ich länger damit an, so bekam die Kranke gewöhnlich ein ängstliches Gefühl, welches mit Entfernung der Hand verschwand.

Die wohlthätigen Wirkungen des Magnetisirens schränkten sich aber nicht blos auf Stillung örtlicher Zufälle ein; auch Beruhigung allgemeiner krankhafter Zufälle, die von hysterischer Stimmung des Nervensystems abhängen, ein Gefühl von Wohlbefinden und allgemeine Stärkung war die gewöhnliche Folge desselben. Aber nicht jede Manipulations-Art hatte in allen Fällen diese wohlthätige Wirkung. War die Kranke Somnambule, so bestimmte sie immer selbst die für ihren gegenwärtigen Zu-

stand passendste Berührungsart; war dieses aber der Fall nicht, so mußte ich durch Versuche, wobey mich die Rücksicht auf den jedesmaligen Krankheitszustand und die unmittelbar vorher angewandte Methode leitete, die zweckmäsigste Anwendungsart zu finden suchen.

Bey Disposition zum Somnambulismus und schon vorhandenen Vorboten desselben beförderte die Anwendung des thierischen Magnetismus fast immer sehr bald den Uebergang in diesen schlafähnlichen Zustand. Aher auch hier mußte die Art, den Magnetismus anzuwenden, nach der jedesmaligen Disposition der Kranken, sehr verschieden modificirt werden. Manipulations-Arten, die zu manchen Zeiten die Kranke sehr schnell in Somnambulismus zu versetzen vermogten, wirkten oft zu einer andern Zeit auf eine ganz entgegengesetzte Weise, hinderten den magnetischen Schlaf, wirkten als Reiz und vermehrten die Unruhe und Krampzfälle, deren Befänstigung durch Hervorbringung des Somnambulismus beabsichtigt wurde. Sehr viel schien hierbey auf den jedesmaligen, von den periodischen Veränderungen, welche die Krankheit durchlief, abhängenden Grad der Erregbarkeit, und zum Theil auch auf Gewohnheit anzukommen. Bey den ersten Versuchen dieser Art, welche ich anstellte, war das Abwärtsstreichen über die Oberfläche des Körpers, in einiger Entfernung von derselben, es mochte mit den Fingerspitzen oder der flachen Hand verrichtet werden, das sicherste Mittel, Somnambulismus hervorzubringen. Nachher  
erreich-

erreichte ich eine Zeit lang diesen Endzweck am schnellsten, wenn ich die flache Hand über die Stirn hielt; zu einer andern Zeit brachte bloße Berührung ihrer Arme schon Schlaf hervor. Großen Einfluß auf die jedesmalige Wirkung der verschiedenen Arten, den thierischen Magnetismus anzuwenden, hatte die unmittelbar vorher gebrauchte Methode. Hatte ich die Kranke, während des Somnambulismus, auf eine gelind wirkende Weise, z. B. durch Herabstreichen mit der flachen Hand, in einiger Entfernung über die Oberfläche des Körpers, magnetisirt, so war bisweilen schon die Verwandlung dieser Manipulation in eine stärker wirkende, z. B. dasselbe Manoeuvre mit den Fingerspitzen verrichtet, oder Halten der flachen Hand über die Stirn, hinlänglich, die Kranke zu erwecken oder wenigstens unruhig zu machen \*)

Meistentheils erwachte sie aus dem magnetischen Schlaf, wenn ich ihr während desselben die Fingerspitzen vor die Augen hielt. Blieben, wie es bisweilen geschah, auch nachdem der Somnambulismus vorüber war, die Augen noch krampfhaft verschlossen, so machte dasselbe Manoeuvre das Oeffnen derselben immer leicht möglich. Dieses Vermögen der genäherten Fingerspitzen, die Augen

Q 2

\*) Auf eine genauere Angabe dessen, was mich meine Erfahrungen über den Unterschied der verschiedenen Manipulations-Arten in therapeutischer Rücksicht gelehrt haben, kann ich mich gegenwärtig nicht einlassen, da hier meine Absicht nicht ist, von der Anwendung des thierischen Magnetismus, als Heilmittel, zu sprechen. Ausführlich werde ich hiervon an einem andern Ort handeln,

gen offen zu halten, zeigte sich am auffallendsten, als ich einft, um Krämpfe zu heben, die flache Hand queer über die Stirn und Augen hielt. Es erfolgte hierauf, wie gewöhnlich, Somnambulismus; aber das linke Auge, welches zufälliger Weise gerade unter meinen Fingerspitzen lag, wollte sich nicht schließsen und blieb, lange nachdem das rechte, welches der Ballen meiner Hand bedeckte, sich schon fest geschlossen hatte, noch geöffnet; erst, als ich die Fingerspitzen von ihm entfernte, schloß es sich.

Fast immer glaubte die Kranke, wenn ihre Augen auf irgend eine Weise magnetisirt wurden, Funken vor denselben zu sehen.

Wenn ich bey den Zufällen, welche gewöhnlich Vorboten des Somnambulismus waren, die Kranke magnetisirte, so wurde bisweilen, ehe noch der Somnambulismus eintrat, ihre Empfindlichkeit so schnell erhöht, daß ihr Eindrücke, die ihr, wenige Minuten vorher keine unangenehme Empfindung gemacht haben würden, z. B. das Tageslicht, ein kleines Geräusch, nun unerträglich wurden.

Das Halten meiner Hand in die Nähe der Herzgrube machte der Kranken immer widrige Empfindungen und Beängstigung. Am auffallendsten war dies, wenn ich die Fingerspitzen gegen die Herzgrube hielt; diese wirkten schon in beträchtlicher Entfernung als Reiz, verursachten heftige Brustbeklemmung und Erschütterungen des Körpers und erweckten die Kranke nicht selten, wenn sie Somnambule war.

Wurde



Wurde eine Hand vor die Herzgrube und die andere vor die Stirn gehalten, so erfolgte oft eine heftige, wie durch einen elektrischen Schlag aus einer Leidner Flasche hervorgebrachte Erschütterung des ganzen Körpers und Erwachen aus dem magnetischen Schlaf. Aehnliche Erschütterungen erfolgten bisweilen, wenn die Daumenspitzen der Somnambule mit einander in Berührung gebracht wurden.

Am unangenehmsten wirkten Striche über die Oberfläche des Körpers aufwärts gegen den Kopf. Sie erregten immer die heftigste Beängstigung und vernichteten alle wohlthätigen Wirkungen, welche das vorher auf die gewöhnliche Art verrichtete Magnetisiren hervorgebracht hatte.

Das Wahrnehmen innerer Theile des Körpers und ihrer krankhaften Veränderungen, welches, wie oben erwähnt, während des Somnambulismus bisweilen von selbst erfolgte, konnte oft willkürlich hervorgebracht werden, wenn ich die Spitzen meiner Finger, oder auch bisweilen, wenn ich die flache Hand irgend einem Theil ihres Körpers näherte, oder ihn damit in Berührung brachte. Die Kranke nahm in diesem Falle immer nur solche Theile wahr, welche sich in der Nähe der berührten Stelle befanden und beschrieb sie, wenn man sie fragte, ohne sie, als völlig unwissend in der Anatomie, benennen zu können, auf eine ihren Einsichten und Kenntnissen angemessene Weise, wobey sie gewöhnlich, um sich deutlich zu machen, Vergleichen und Umschreibungen zu Hülfe nahm. Dafs also hierbey an keine anatomische Terminologie zu denken-

denken war, brauche ich wol kaum hinzuzufügen. Indefs waren die Beschreibungen, welche die Somnambule von den Theilen, die sie wahrnahm, machte, doch gewöhnlich so treffend, daß man die ihr vorschwebenden Bilder von denselben unmöglich für bloße Träume oder Geburten ihrer Einbildungskraft halten konnte. Nie konnten diese letztern Versuche lange fortgesetzt werden, weil die Bilder, welche sich während derselben der Kranken darstellten, ihr immer widrig waren und unangenehme Empfindungen erregten. Seltener, als an den übrigen Theilen, gelangen sie in der Nähe der Präcordien, weil, wie schon erwähnt, das Halten der Hand in dieser Gegend gewöhnlich sogleich heftige Beängstigung und Krampfszufälle zur Folge hatte, welche die Aufmerksamkeit der Kranken zerstreueten und ihr die Ruhe raubten, welche, wie ich oben schon erinnerte, immer eine nothwendige Bedingung zu dieser innern Anschauung war.

Nicht Jedermann durfte sich der Kranken, wenn sie Somnambule war, ohne Nachtheil nähern. Manche Personen wirkten so widrig auf sie, daß ihre Annäherung oder Berührung heftige Bangigkeit erregte, die oft in Krampfszufälle überging. Als einst ein Bekannter von ihr, dessen Nähe gewöhnlich unangenehme Empfindungen in ihr erregte, ohne ihr Wissen, in einem Nebenzimmer seine Hand an die Wand hielt, an welcher das Kanapee stand, auf welchem die Kranke lag, so wurde sie augenblicklich unruhig und bekam die heftigste Beängstigung.

Wurde

Wurde die Kranke von zwey Personen zugleich magnetisirt, so war der Erfolg von dem des einfachen Magnetisirens etwas verschieden. Unter den Erscheinungen, welche ich hierbey beobachtete sind folgende die merkwürdigsten: Wenn die Person, welche sich mit mir verband, um die Kranke, während sie Somnambule war und zugleich an Krämpfen litt, zu magnetisiren, mit ihrer linken Hand die rechte der Kranken und mit der rechten meine linke Hand faßte, indem ich zugleich mit meiner rechten die linke Hand der Kranken berührte, so verschwanden augenblicklich alle krankhafte Zufälle und ihre Worte und Mienen drückten Wohlbehagen aus. Sobald wir aber, bey fortgesetzter Berührung der Kranken, unsere Hände, mit welchen wir uns verbunden hatten, trennten, so wurde ihr Körper heftig erschüttert und es stellten sich augenblicklich die vorigen Zufälle wieder ein. Faßten wir die Hände der Kranken auf die oben beschriebene Art, ohne vorher die unsrigen verbunden zu haben, so erschlafften plötzlich alle Muskeln ihres Körpers, so daß sie, wenn sie stand, zu Boden sank. Schlossen wir die Kette mit den flachen Händen, so machte dies der Kranken angenehmere Empfindungen, als wenn wir uns mit den Fingerspitzen berührten. Geschah die Verbindung auf die letztere Art, so wurde die Kranke gewöhnlich zu einem oder dem andern von uns hingezogen; legten wir dann unsere flachen Hände wieder zusammen, so entfernte sich ihr Körper langsam wieder von demjenigen, welchem sie sich genähert hatte.

te und blieb in gleicher Entfernung von uns beiden, gleichsam in dem Indifferenzpunkt ruhig liegen.

## 2) Versuche mit dem Galvanismus.

Wenn man, während des Somnambulismus selbst, oder bey den oben beschriebenen Vorboten desselben, die Kranke an irgend einer, mit Wasser oder einer Salzauflösung benetzten Stelle ihres Körpers, mit einem aus Zink und Silber bestehenden Plattenpaare berührte, so fühlte sie immer an der Stelle der Berührung ein empfindliches Stechen und Brennen.

Geschah diese Berührung, wenn die Kranke, wachend oder im magnetischen Schlaf, an Krämpfen litt, so wurden diese gewöhnlich schnell dadurch beruhigt. Nur bey großer Reizbarkeit der Kranken vermehrte diese Anwendung des Galvanismus das Gefühl von Beängstigung, welches immer mit den Krampfszufällen verbunden war, statt es zu heben. An die Zunge gehalten, brachten die Metalle diese Wirkungen schneller hervor, als wenn sie andere Theile berührten. Wurde die Zunge sehr lange der Wirkung des Metallreizes ausgesetzt, so erfolgten bisweilen Erschütterungen und convulsivisches Zusammenfahren des ganzen Körpers.

Aehnliche Erschütterungen konnte man fast immer willkürlich hervorbringen, wenn man zwey verschiedenartige Metalle, z. B. Zink und Silber, jedes abgefondert auf zwey verschiedene, von einander entfernte Stellen ihres Körpers, z. B. die Hand und Stirn, legte und sie alsdann durch einen Drath  
mit

mit einander in Verbindung setzte. Nicht immer erfolgten diese Erschütterungen sogleich, nachdem die Metalle durch den Drath verbunden worden waren, sondern oft erst nach Verlauf mehrerer Sekunden. In dieser kurzen Zwischenzeit überfiel die Kranke gewöhnlich die heftigste Beängstigung, welche oft einen kaum auszuhaltenden Grad erreichte, aber augenblicklich verschwand, sobald die Erschütterung erfolgte.

Die Wirkungen des Galvanismus konnten durch gleichzeitige Anwendung des thierischen Magnetismus verstärkt werden. Wenn ich die Somnambule, während ich eine Stelle ihres Körpers mit zwey verschiedenartigen Metallen berührte, zugleich à grands courans magnetisirte, so fühlte sie den Schmerz, den die Metalle an der Stelle der Berührung verursachten, weit lebhafter. Auch erfolgten die schon mehrmals erwähnten convulsivischen Erschütterungen des Körpers nicht selten, wenn ich einen Theil der Kranken mit der Hand berührte, während zugleich ein anderer von diesem entfernter Theil der Wirkung des Metallreizes ausgesetzt wurde. Diese Erschütterungen, sie mochten auf die eine oder die andere Art hervorgebracht werden, hatten, wenn die Kranke an Krämpfen litt, immer Beruhigung und Erleichterung zur Folge.

Gesah das Galvanisiren bey den gewöhnlichen Vorboten des Somnambulismus, so war, selbst bey größser Disposition zu dem magnetischen Schlaf, und wenn man auch das Einschlafen durch Anwendung des thierischen Magnetismus zu befördern suchte, dieses

dieses doch nie möglich, so lange das Galvanisiren fortgesetzt wurde. Es erfolgte immer erst nach Entfernung der Metalle.

Berührte ich eine Stelle des Arms oder der Hand der Kranken, wenn sie Somnambule war, mit einem aus Silber und Zink bestehenden Metallplattenpaare, so wurde sehr oft dieses Glied, besonders der unterhalb der berührten Stelle befindliche Theil desselben völlig paralytisch und kalt, und konnte, nach Entfernung der Metalle, nur auf die oben angegebene Weise, durch einfaches Hinstreichen über dasselbe mit der Hand wieder belebt und erwärmt werden.

Bey einem sehr hohen Grad von Erregbarkeit war die Kranke, während des Somnambulismus, auch für die Einwirkung einzelner Metalle empfänglich. Ein einfaches Stück Silber, Gold, Eisen oder Zink, an die Oberfläche ihres Körpers gehalten, oder ihr auch nur genähert, brachte in diesem Falle schon heftig stechende oder brennende Empfindungen, Zuckungen und Zusammenfahren des Körpers hervor.

### 3) Versuche mit idioelektrischen Körpern.

Wenn ich die Kranke, während ihres magnetischen Schlags, mit Glas berührte, so empfand sie gewöhnlich an der Stelle der Berührung heftige Stiche, die bisweilen mit Zusammenfahren des Körpers verbunden waren. Berührte sie das Glas allein, so waren diese erschütternden Stiche weit geringer,

als wenn dasselbe zugleich von mir berührt wurde. Sie konnte z. B. aus einem Glase, das sie in der Hand hielt, trinken, ohne durch die erwähnten Wirkungen desselben auf ihre Hand und Lippen daran gehindert zu werden. Ich brauchte aber nur zu gleicher Zeit meine Finger an das Glas zu halten, um die schmerzhaften Empfindungen so zu erhöhen, daß ihr das Trinken unmöglich wurde.

Hielt ich eine Siegellackstange an ihren Arm oder ihre Hand, so fühlte sie ebenfalls Stiche, die sich durch den ganzen Arm und bis in die Seite erstreckten.

#### 4) Versuche mit dem Magnet.

Als ich einst der Kranken, während sie Somnambule war, einen Magnet näherte, so wurde sie unruhig und klagte über schmerzhaft empfundene Empfindungen. Noch mehr Schmerz fühlte sie, als ich sie mit dem Magnet wirklich berührte; aber diese schmerzhaft empfundene Empfindung war sehr verschieden, je nachdem die Berührung mit dem Nord- oder Südpol geschah. Hielt ich den Nordpol an die Oberfläche ihres Körpers, so empfand sie heftiges Stechen, das sich aber nicht bloß auf die Stelle, welche der Magnet unmittelbar berührte, einschränkte, sondern sich nach innen weiter verbreitete und auch in den angrenzenden Theilen empfunden wurde. Berührte ich z. B. die Hand, so fühlte sie den Schmerz bis in die Mitte des Vorderarms. Die Empfindung hingegen, welche der Südpol hervorbrachte, schränkte sich bloß auf die Stelle der Berührung ein und blieb an der Oberfläche

fläche des Körpers; die Kranke verglich sie mit dem Schmerz, welchen ein Krampf in den Muskeln äußerer Theile hervorzubringen pflegt.

### 5) Versuche mit magnetisirten Flüssigkeiten.

Immer, und ohne ein einzigesmal zu fehlen, konnte die Kranke im Somnambulismus und auch gewöhnlich schon bey den Vorboten desselben, Wasser, welches ich auf die bekannte Weise magnetisirt hatte, von gemeinem unterscheiden. Den Geschmack, den es für sie hatte, beschrieb sie nicht immer auf gleiche Weise. Gewöhnlich schmeckte es ihr scharf, wie Salz- oder starkes Selterwasser, bisweilen verglich sie den Geschmack desselben mit der Empfindung, welche Galvanisiren der Zunge hervorbringt. War sie kurz vor dem Trinken galvanisirt worden oder zeigten die übrigen Symptome einen geringern Grad von Reizbarkeit an, so schmeckte es ihr gewöhnlich wie Mandeln.

Das Trinken des magnetisirten Wassers hatte ähnliche Wirkungen, wie das Magnetisiren selbst, nur in einem geringern Grade. Es stillte örtliche und allgemeine Krämpfe und konnte sogar Somnambulismus, bey Disposition zu demselben, hervorbringen. Der Krampfhusten, den die Kranke immer bekam, wenn sie während ihrer Krampfszufälle zu trinken versuchte, konnte immer verhütet werden, wenn das Trinkwasser vorher magnetisirt wurde. Auch das heftige Augenweh, an welchem sie vor oder während ihrer Paroxysmen gewöhnlich litt, wurde



wurde durch kein Mittel schneller gehoben, als durch Ausspülen der Augen mit magnetisirtem Wasser.

Eben so leicht, als Wasser, konnte Wein magnetisirt werden. Er bekam dadurch, gleich dem Wasser, für die Kranke einen scharfen Salzgeschmack, leistete aber auch eben die wohlthätigen Wirkungen, wie dieses. Bier hingegen war, so wenig als Thee, für die Mittheilung der thierisch - magnetischen Kraft empfänglich, wie mich wiederholte Versuche belehrten.

Die schon aus dem Begriff der Natur, als einer alle Erscheinungen der Sinnenwelt umfassenden und zu einem organischen Ganzen verbindenden Einheit, nothwendig folgende Wahrheit, daß die organischen Körper durch dieselben allgemeinen Kräfte belebt werden, welche sich in der leblosen Natur thätig äußern, hat durch manche der neuern Beobachtungen und Versuche in der Physik und Physiologie so wichtige Bestätigungen erhalten, daß die Hoffnung, wozu uns diese Erfahrungen berechtigen, durch eine nähere Verbindung der Erscheinungen, welche uns der lebende Organismus darbietet, mit den Phänomenen der anorganischen Natur, in der Erklärung beider schnellere Fortschritte, als bisher, zu machen, wol nicht unerfüllt bleiben dürfte. Obgleich eine systematische Bearbeitung der organischen Physik nach diesen Grundsätzen erst in neuern Zeiten versucht worden ist, so ist doch nicht zu leugnen, daß schon früher mehrere denkende Physiologen

gen ein unverkennbares Bestreben äuserten, die Erscheinungen des Lebens auf allgemeine Naturgesetze zurückzuführen und als Wirkungen allgemeiner Naturkräfte anzusehen, welchen sie, als materielle Substrate, gewisse feine überall verbreitete Stoffe zum Grunde legten. So ahnete man schon lange einen Zusammenhang zwischen dem Lebensprinzip oder dem materiellen Substrat der Lebenskraft und der Elektrizität. Die fast alles durchdringende, unsichtbare und nur in ihren Wirkungen erkennbare elektrische Materie schien mit der hypothetisch angenommenen feinen, die Nerven auf eine unerklärbare Art durchströmenden Flüssigkeit, die man Nervenflüssigkeit nannte, so viel Aehnlichkeit zu haben, daß man sehr bald auf die Idee geleitet wurde, beide für identisch zu halten. Diese auf bloße Vermuthungen gegründete Hypothese zu berichtigen und zum Theil zu bestätigen, war unserm Zeitalter aufbehalten. Die neuesten Galvanischen Versuche und manche an Somnambulen angestellte Beobachtungen setzen die Gegenwart Galvanisch-electrischer Prozesse im lebenden Körper außer Zweifel, und ihre Fortsetzung verspricht uns wichtige Aufklärungen über das Verhältniß der Elektrizität zu dem Lebensprinzip, von welchem man bisher nur vage und verworrene Vorstellungen hatte. Wenn auf der einen Seite der Galvanismus uns von manchen bisher unbekannten Eigenschaften und Gesetzen der Elektrizität unterrichtete, welche sie als ein wichtiges Agens in dem thierischen Organismus darstellen, so zeigen auf der andern Seite man-

che

che Wirkungen der menschlichen Berührung die auffallendste Aehnlichkeit mit elektrischen Erscheinungen. Ist diese Aehnlichkeit aber vielleicht nur scheinbar und auf ausserwesentliche Phänomene gegründet, oder findet wirklich ein innerer Zusammenhang zwischen den Erscheinungen des Lebens und den elektrischen Phänomenen Statt, und liegen beiden dieselben Gesetze und Kräfte zum Grunde? Eine befriedigende Beantwortung dieser Fragen würde uns dem Ziel aller physiologischen Forschung, der Entdeckung des materiellen Grundes der Lebensäußerungen um einen grossen Schritt näher bringen. Die oben angeführten Beobachtungen sind zwar, wie alle ähnliche, welche man bisher über diesen Gegenstand angestellt hat, noch viel zu unvollständig, als daß sie obige Fragen beantworten und zur Grundlage eines Systems dienen könnten. Wenn es indess erlaubt ist, nach der Analogie, welche auf so manche wichtige Entdeckungen in der Physik geführt hat, von der Gleichheit einzelner Erscheinungen auf die Identität der bey Hervorbringung derselben thätigen Kräfte mit Wahrscheinlichkeit zu schließen, so scheinen doch mehrere der angeführten Beobachtungen, welche beweisen, daß bloß durch die gegenseitige Berührung lebender Körper Phänomene hervorgebracht werden können, welche mit den Wirkungen gewöhnlicher elektrischer Apparate die grösste Aehnlichkeit haben, die Annahme einer im thierischen Organismus thätigen animalisch-elektrischen Kraft hinlänglich zu rechtfertigen. In dieser Rücksicht verdienen, wie ich glaube,

be,

be, vorzüglich folgende von mir beobachtete Erscheinungen Aufmerksamkeit:

1) Die Wirkungen des thierischen Magnetismus auf die Sinnorgane. Die Kranke verglich die Empfindungen, welche ihr das Magnetisiren verursachte, fast immer mit den durch Elektrizität erregten Empfindungen. Sie glaubte, bey Berührung oder Annäherung meiner Finger Spitzen das Einströmen elektrischer Funken und bey den durch gewisse Berührungsarten hervorgebrachten Erschütterungen des Körpers den Schlag einer Leidner Flasche zu fühlen. Magnetisirte ich die Augen, so sah die Kranke oft Lichterscheinungen vor denselben, denen ähnlich, welche durchs Galvanisiren der Augen hervorgebracht werden. Magnetisirte Flüssigkeiten verursachten auf der Zunge häufig die Empfindung, als wenn diese galvanisirt würde.

2) Die Gleichheit der Wirkungen des thierischen Magnetismus und des Galvanismus auf das Gemeingefühl und auf krankhafte Erscheinungen. Aus den oben angeführten Versuchen erhellt, daß Berührung mit zwey verschiedenartigen Metallen bey krampfhaften Zufällen eben die Erleichterung und eben das Gefühl von Wohlbehagen hervorbrachte und eben so schnell Krämpfe stillte, als die Anwendung des thierischen Magnetismus \*).

3)

\*) Daß durch Galvanisiren wahrer Somnambulismus hervorgebracht werden könne, beweiset eine in der mediz. chirurg.

3) Die Hervorbringung heftiger Erschütterungen des Körpers durch Berührung mit den Finger指尖en oder Annäherung derselben. Berührung eines einzelnen Theiles brachte nur selten, und nur wenn der berührte Theil sehr nervenreich war, (wie die Präcordien , Erschütterungen hervor; weit häufiger erfolgten dieselben, wenn zwey von einander entfernte Theile auf diese Art zugleich magnetisirt wurden. Dieselbe, von der Art der Berührung abhängende, Verschiedenheit des Erfolgs bemerkte man bey Hervorbringung dieser Erschütterungen durch die galvanische Elektrizität. Verband man auf Galvanische Art zwey von einander entfernte Theile des Körpers durch zwey verschiedenartige Metalle, so konnte man fast immer mit Gewissheit darauf rechnen, daß Erschütterungen erfolgen würden; weit seltener aber und nur bey einem sehr hohen Grad von Erregbarkeit erfolgten sie, wenn nur ein einzelner Theil der Wirkung des Galvanismus ausgesetzt wurde. Beide Kräfte scheinen also auch in dieser Rücksicht gleichen Gesetzen zu folgen; denn bey beiden steht die Stärke ihrer Wirkung auf den lebenden Organismus in geradem Verhältniß mit der Gröfse des in ihrem Wirkungskreise befindlichen Theiles desselben, oder mit der Summe der erregbaren

chirurg. Zeitung 1802. no. 14 bekannt gemachte merkwürdige Beobachtung über die Anwendung des Galvanismus bey epileptischen Zufällen.

Arch. f. d. Phys. VI, B. II. Heft.

R

baren Theile, durch welche das ihren Wirkungen zum Grunde liegende hypothetisch angenommene materielle Prinzip geleitet wird.

4) Die Wirkung idioelektrischer Körper auf die Kranke, vorzüglich die Beobachtung, daß sie dann die stärkste Empfindung erregten, wenn sie zugleich von mir berührt würden. Bewirkten diese idioelektrischen Körper, als unvollkommene Isolatoren, vielleicht in den beiden sie berührenden Individuen, eine Art von Anhäufung oder Spannung der beiden entgegengesetzten Elektrizitäten, welche sich an dem höchst erregbaren Körper der Somnambule, wie an einem empfindlichen Elektrometer, durch schmerzhaft Empfindungen äußerte? Dann würde sich diese Erscheinung aus der Theorie der Leidner Flasche und des Condensators erklären lassen. Sollten sich vielleicht die Wirkungen der magnetisirten gläsernen Flaschen zum Theil nach denselben Grundsätzen erklären lassen?

5) Die Wirkungen des gleichzeitigen Magnetisirens durch zwey verschiedene, durch Berührung mit einander verbundene Personen, nemlich das Eintreten der wohlthätigen Wirkungen des Magnetisirens unmittelbar nach Schließung der thierisch-magnetischen Kette, die Anziehungskraft, welche sie auf die Kranke äußerten und die Erschütterung und Entstehung von Krämpfen im Augenblick ihrer Trennung. Man wird leicht verleitet, bey diesen Erscheinungen an manche analoge Phänomene bey

bey Schließung und Trennung galvanischer Ketten, vorzüglich an die hierbey sich äuffernde Wirkung auf das Gemeingefühl zu denken und einen Versuch zu wagen, auf dieselben die Ideen von Erzeugung positiver und negativer Elektrizität durch Berührung heterogener Metalle anzuwenden.

Wenn man diese Erscheinungen mit den Wirkungen der elektrischen Fische und mit den längst bekannten, ohne Metall, blos mit thierischen Theilen angestellten Galvanischen Versuchen vergleicht, so ist man, wie ich glaube, berechtigt, die Erscheinungen der Elektrizität, des Galvanismus und thierischen Magnetismus für Modifikationen eines Phänomens und Wirkungen einer Grundkraft zu halten, und als höchst wahrscheinlich anzunehmen, daß die Anwendung des thierischen Magnetismus, im Grunde nichts anderes sey, als Erregung der galvanischen Elektrizität durch blos thierische Theile, deren Möglichkeit durch Humboldts, Ritters und Aldini's Versuche längst erwiesen ist. Das Magnetisiren wäre also im Wesentlichen ganz identisch mit den Wirkungen des Zitterrochens auf den menschlichen Körper, nur mit dem Unterschiede, daß es, um wahrgenommen zu werden, eines so empfindlichen Galvanoskops bedarf, wie der Körper einer Somnambule oder Nervenkranken ist, in dem die in dem Galvanischen Organ des Zitterrochens erregte Elektrizität, selbst auf den unempfindlichsten Organismus, schon als elektrischer Schlag wirkt. Die Möglichkeit, den thierischen Magnetismus, auch ohne unmittelbare Berührung, mit Erfolg anzuwenden, steht dieser Meinung nicht entgegen, seitdem

R 2                      die

die Existenz eines sensiblen Wirkungskreises thierischer Theile, der auch bey den gewöhnlichen Galvanischen Versuchen eine Wirkung in die Ferne möglich macht, außer Zweifel gesetzt ist.

Wiederholte Beobachtungen an Kranken haben schon längst bewiesen, daß der Magnet wichtige Veränderungen im thierischen Organismus hervorzubringen vermöge, und die Anziehungskraft, welche er, nach Hrn. Heinikens Beobachtungen, auf Somnambulen äufserte, macht es höchst wahrscheinlich, daß der menschliche Körper, unter gewissen Umständen, für die Mittheilung einer magnetischen Polarität empfänglich sey, da ohne sie keine Anziehung Statt finden könnte? Zur Erklärung der Wirkungen des Magnets überhaupt, und besonders seines Einflusses auf den menschlichen Körper, würde es sehr wichtig seyn, über sein Verhältniß zur Elektrizität nähere Aufschlüsse zu erhalten. Merkwürdig sind in dieser Rücksicht die von Hrn. Ritter angestellten Versuche über die Oxydirbarkeit der magnetischen Pole, indem sie beweisen, daß sich die Pole des Magnets, in Rücksicht ihrer chemischen Verwandtschaft zum Sauerstoff, eben so verschieden verhalten, wie die beiden Pole der Voltaschen Säule \*). Die eben beschriebene Wirkung des Magneten auf den Körper meiner Kranken giebt einige Hoffnung, daß sich diese Analogie zwischen dem Magnet und dem Galvanismus künftig vielleicht noch weiter verfolgen und selbst auf ihr Verhältniß zu dem thierischen Orga-

\*) Ritter Beitr. zur nähern Kenntniß des Galvanismus B. II. St. I. S. 55.



Organismus ausdehnen lassen werde. Vergleicht man nemlich die verschiedenen Empfindungen, welche nach Herrn Bitters Beobachtungen, der Hydrogen- (Silber-) und Oxygen- (Zink-) pol hervorbringt \*), mit der verschiedenen Art, wie der Nord- und Südpol des Magneten auf das Gefühlsorgan meiner Kranken wirkte, so wird man, wie ich glaube, auch in Rücksicht auf die Qualität der hervorgebrachten Empfindungen, zwischen dem Nordpol des Magneten und dem Hydrogenpol der Voltaischen Säule, so wie zwischen dem Südpol des Magneten und dem Oxygenpol der Säule, einige Uebereinstimmung finden. Da ich indess die erwähnten Versuche mit dem Magneten nicht, wie die übrigen, öfters wiederholte, sondern nur einmal anstellen konnte, so wage ich es nicht, zu entscheiden, ob die Verschiedenheit der Empfindung, welche die beiden Pole des Magneten hervorbrachten, für eine constante Wirkung derselben zu halten sey, oder vielleicht blos in zufälligen Nebenumständen ihren Grund gehabt habe, und begnüge mich daher, hier blos auf dieselbe aufmerksam gemacht zu haben. Sollte sie indess durch fernere Beobachtungen bestätigt werden, so würde sie, in Verbindung mit der Erfahrung, dafs, auch in der Galvanischen Kette, der Zinkpol, wie der Südpol des Magneten, sich durch eine grössere Verwandtschaft zum Sauerstoff vor dem Hydrogenpol auszeichnet, es höchst wahrscheinlich machen, dafs, sowohl bey der Elektrizität, als dem Magnetismus, gleiche chemische Gesetze und Affinitäten

\*) Ritter 2, a. O. B. II. St. II. S. 32.

täten an gleiche Wirkungen auf den lebenden Körper gebunden seyn, und also beide Kräfte in einer gewissen nähern, bisher unbekannten Beziehung zu einander stehen möchten.

Die durch Beobachtungen an Somnambulen erwiesene Empfänglichkeit lebender Körper für die Mittheilung magnetischer Polarität, in Verbindung mit den zahlreichen Versuchen C o u l o m b s , welche eine Fähigkeit aller Körper magnetisch zu werden, wahrscheinlich machen, berechtigt uns, wie ich glaube, zu der Vermuthung, daß sich vielleicht, durch fernere Versuche, ein allgemeiner Magnetismus in der organischen Natur eben so überzeugend werde erweisen lassen, wie ein allgemeiner Galvanismus in demselben schon erwiesen ist. Die eben gezeigte Analogie zwischen Elektrizität und Magnetismus macht es wahrscheinlich, daß beide Kräfte vielleicht nur Modifikationen einer Grundkraft seyn möchten. Es wäre daher wol möglich, daß auch die Erscheinungen des lebenden Organismus, die sich uns zum Theil so deutlich unter der Form des Galvanismus zeigen, sich unter gewissen Umständen, auch unter der Gestalt magnetischer Erscheinungen äußern könnten, und daß eben so, wie Galvanische Elektrizität, auch Magnetismus, durch zweckmäßige Verbindung bloß thierischer Theile erregt werden könnte. Merkwürdig ist in dieser Rücksicht die Erfahrung, daß es, wenn man bey Anwendung des thierischen Magnetismus die Oberfläche des Körpers bestreicht, eine Hauptregel ist, die Richtung, nach welcher man die Striche

che macht, nie zu verändern, und daß die hierdurch hervorgebrachten eigenthümlichen Wirkungen des thierischen Magnetismus durch Striche in entgegengesetzter Richtung sogleich aufgehoben und vernichtet werden, da man weiß, daß auch dem Eisen durch anhaltendes Bestreichen mit dem Pol eines Magneten nach einerley Richtung magnetische Kraft mitgetheilt, durch Gegenstriche aber wieder genommen werden kann.

Man hat die mancherley, von der Verschiedenheit der Manipulationen abhängenden Wirkungen des thierischen Magnetismus, von Lenkung, Ansammlung und Ableitung des Nervenlastes zu erklären gesucht. Da es aber erwiesen ist, daß das in den Nerven thätige Prinzip weder eine tropfbare, noch gasförmige Flüssigkeit seyn kann, (wie könnte es sonst durch die Hand des Magnetiseurs selbst in der Entfernung, geleitet werden?) sondern nothwendig zur Klasse der imponderablen Stoffe gehören muß, so läßt sich eine Affizirung, Veränderung, Leitung desselben nur nach den Gesetzen, welchen diese Stoffe folgen, als möglich denken. Sollten sich daher nicht manche Erscheinungen des thierischen Magnetismus zuletzt auf Erregung einer der elektrischen oder magnetischen ähnlichen Polarität des ganzen Körpers, oder einzelner Organe und Systeme, vorzüglich des Nervensystems, zurückführen lassen? Eine weitere Ausführung dieser Ideen und eine Anwendung derselben, zu einer Erklärung jener Erscheinungen, welche mich hier zu weit führen würde, werde ich vielleicht zu einer andern Zeit versuchen.

suchen. Meine Absicht war, hier blos die Leser durch die erzählten Thatfachen auf die Möglichkeit, die Erscheinungen der organischen und anorganischen Natur auf allgemeine Grundkräfte zurückzuführen und so ihre Erklärung zu vereinfachen, aufmerksam zu machen und zu feinem Versuchen zu ermuntern.

---

### Einige Beobachtungen über thierischen Magnetismus und Somnambulismus von *F. Fischer*.

So viele treffliche Thatfachen man bis jetzt schon aufgestellt hat, um die Physiologie der so wunderbar scheinenden Phänomene des thierischen Magnetismus aufzuklären, so kann doch durch die Vergleichung der bey verschiedenen Personen angestellten Beobachtungen gewiss sehr viel gewonnen werden, und nur in dieser Hinsicht wage ich es, meine ersten durchaus unvollständigen Versuche und Beobachtungen über diesen Gegenstand, der an so manche andere Erscheinungen des menschlichen und des thierischen Lebens erinnert, öffentlich bekannt zu machen. Meine vortreflichen Lehren, Herr O. B. R. Reil und Herr Prof. Horkel hielten das, was ich sahe, für nicht zu unbedeutend, als daß es nicht auch einige Materialien zur Physiologie dieser Erscheinungen liefern könnte. Gern hätte ich genauere und zu wichtigern Resultaten führende galvanische, magnetische und elektrometrische Versuche angestellt;

/ allein

allein bis jetzt hat eine heftige akute Krankheit des Magnetisiren mich gehindert, mein Vorhaben auszuführen.

Der Kranke, den ich zu behandeln hatte, war ein schwächlich gebauter junger Mann von 20 Jahren, der im Jun. 1802. nach einem heftigen Aerger Anfälle von Epilepsie bekommen hatte. Die Heftigkeit dieser Anfälle hatte sich immer vermehrt, sie kamen häufiger, wechselten zuweilen mit einem krampfhaften Herzklopfen, wobey der Kranke nicht ganz die Besinnung verlor; und die melancholische Stimmung des Patienten wies deutlich auf das Leiden des ganzen Organismus hin. Den epileptischen Anfall konnte er ziemlich genau durch einen heftigen Widerwillen gegen alles Metall vorherwissen. Ueberhaupt war er für metallische Einwirkung außerordentlich empfänglich, so daß er nie über große Massen von Metall, besonders von Kupfer, weggehen konnte, ohne die unangenehmsten, unbeschreiblichen Empfindungen davon durch den ganzen Körper zu fühlen. Dieser Abscheu vor Metallen dauerte während des Anfalls fort, in welchem er dagegen Schwefel (eine häufig beobachtete Thatsache) mit großer Begierde ergriff. Außer jenen krampfhaften Zufällen schien sich das Leiden des Nervensystems auch durch ein wahres nächtliches Schlafwandeln zu äußern, worauf man aus veränderter Lage der Geräthe in seinem verschlossenen Schlafzimmer mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit schließen konnte.

Früher,

Früher, als ich den Patienten kennen lernte, war er einmal von einem seiner Freunde magnetisch behandelt, was ihn sogleich in den durch den Namen des magnetischen Somnambulismus bezeichneten Zustand brachte, und ihn auf länger als einen Monat von epileptischen Anfällen befreite. Im May 1803 erluchte er mich, ihn ferner zu magnetisiren, und folgendes sind die wichtigsten Erscheinungen, die ich, in dem Verlaufe eines halben Jahres, wahrzunehmen Gelegenheit hatte.

Von der ersten Manipulation an, (die fast immer à grands courans angestellt wurden), bey der sich schon die meisten der anzuführenden Erscheinungen, nur in mindereim Grade zeigten, stieg die Intensität des Zustandes, den man insgemein mit dem freilich unpassenden Namen des Somnambulismus belegt, und äußerte sich als der eben so unpassend sogenannte Doppelschlaf. Es waren nemlich jedesmal drey Perioden des magnetischen Zustandes genau unterschieden. Mit dem Anfange der Manipulation (die in der ersten Zeit oft 15 Minuten dauerte, nachher aber, bey immer mehr erhöhter Empfänglichkeit für den Einfluß des Magnetiseurs, oft in weniger als 3" geendigt war) fand sich Müdigkeit, Zufallen der Augen, Schwerhörigkeit, Furcht vor Metallen ein. Das Reden wurde erschwert, und nichts war empfindlicher als an ihn gerichtete Fragen. Bey Berührung der Herzgrube mit den Fingerspitzen erfolgten tiefe Seufzer, heftige Bewegungen im Unterleibe, und ein unwillkürliches Herabsinken des Kopf auf die Brust, (magnetisirte ich den Rücken,

cken, so wurde der Kopf eben so nach hinten gezogen); beim Anhalten der Finger in den Gelenken der Extremitäten, erfolgten Erschütterungen derselben, die sich oft durch den ganzen Körper verbreiteten, und die der Kranke mit nicht unangenehmen elektrischen Schlägen verglich. Anfangs war die Manipulation am wirksamsten, wenn der Körper mit den Fingerspitzen berührt wurde; bey den spätern Manipulationen hingegen, wenn die Fingerspitzen 2 bis 3 Zoll vom Körper entfernt waren, dann war ihm, doch nur in dieser ersten Periode des Schlags, die unmittelbare Berührung zu empfindlich. Merkwürdig ist es, daß mit der größern Empfänglichkeit für Magnetismus, die Empfindlichkeit der Herzgrube abnahm. Schon jetzt machte ihn die Nähe von Personen, die unangenehm auf ihn einwirkten, unruhig; sie wurden ihm aber ganz unerträglich in dem zweiten Stadium des magnetischen Zustandes, in welchem sich das erhöhte Gemeingefühl auf mannichfaltige Art äußerte. Er selbst konnte den allmählichen Anfang dieses Zustandes genau unterscheiden; es bildete sich nemlich, seiner Beschreibung nach, eine Sphäre von dichtem Nebel um ihn her, der aus meinen Fingern auf ihn ausströmte, und der ihn bald so weit umgäbe, daß er ihn nicht mit den Armen abreißen könne; auch um mich her fühle er einen solchen Nebel. Dieser mache ihm eine unbeschreiblich angenehme Empfindung, sey fast wie Spinnweben, nur ungleich feiner, warm, hell, trüge ihn, und mache, daß er seinen Körper gar nicht fühle; eine

Erscheinung, die schon auf elektrische Verhältnisse hinzudeuten scheint. So weit dieser Nebel gehe, fühle er, und nichts sey ihm widriger, als wenn seine Gleichförmigkeit gestört würde. Sobald sich nemlich unangenehme Personen näherten, sobald man Metall in seine Nähe brachte, oder ihn gar damit berührte, sobald Metalltöne auf ihn einwirkten, die er aber nie hörte, wurde er unruhig, bekam Convulsionen, und erklärte diese jedesmal für eine Störung seines Nebels. — Personen, die ihm unangenehm waren; (alle Weiber und Kinder, und unter jungen Männern die schwächlichen) empfand er oft in einer Entfernung von 10 bis 15 Schritten; Kindergeschrey, bey dem er durchaus nichts zu hören versicherte, war ihm in einer weit beträchtlichen Entfernung unleidlich, und er verglich es mit der Unruhe, die ihm das Klingeln einer Glocke verursachte. Er hörte solche Personen nie sprechen, wenn sie noch so laut riefen, außer wenn ich mich mit ihnen in Berührung setzte, wo er jede ihrer Fragen verstand, und beantwortete, (denn das Vermögen, frey und ungehindert zu sprechen, mit ganz natürlichem, nur etwas matten Tone, war nun wieder da, und nur zwei- oder dreimal, und immer gegen das Ende dieses Stadiums wurde es ihm beschwerlich), auch die Personen, wenn er sie vorher gekannt hatte, erkannte. Die Gegenwart anderer Menschen hingegen, (aller älteren und stärkeren Männer) war ihm ganz gleichgültig oder angenehm; sie konnten ihn berühren, ohne daß es ihn unangenehm affizirte, er hörte und beantwortete



tete ihre Fragen, und konnte sie, wenn sie nicht eine ausgezeichnete Sprache hatten, nie vom Magnetiseur unterscheiden. Er sagte, sie würden ihn ebenso gut magnetisiren können, als ich, die andern aber würden im Wachen nicht den mindesten Einfluß auf ihn haben. (Auch im Zustande des Wachens suchte er zu seinem Umgange ältere und kraftvoller gebauete, und vermied zarter organisirte Personen.) Die Augen waren fest geschlossen, er konnte sie anfangs gar nicht, bey den spätern Manipulationen mit vieler Mühe öffnen, aber dann nicht ohne meine Hülfe schließen. Die Pupille war erweitert, ganz unempfindlich für das Licht, und er konnte nichts sehen. Lichterscheinungen (den allgemeinen Lichtnebel ausgenommen) bemerkte er nie vor den Augen. Die ersten Male hatte er oft ein periodisch wiederkehrendes empfindliches Ausströmen, wie von Feuerfunken aus den Haaren und den Nägeln; das, wenn es heftig wurde, in allgemeine Convulsionen überging; oft fragte er mich, ob ich denn das herauskommende Feuer nicht sähe und den erstickenden Schwefelgeruch, den es verbreite, nicht bemerkte. Durch Berühren mit flacher Hand (Calmiren) oder Anhauchen des Kopfs und der Nägel verlor es sich sogleich. Späterhin kam dies von selbst höchst selten, oder nie wieder, doch war es leicht wieder, auf eine unten anzugebende Weise; hervorzubringen. Positives Manipuliren (mit den Fingerspitzen) brachte allezeit das Gefühl von Wärme; negatives Manipuliren (mit der Fläche der Hand) Kühlung hervor; mit dem letzten stimmte einigermaßen

maßen das Anhauchen überein, doch war dies noch angenehmer. Waren während des Wachens spastische Schmerzen in irgend einem Theile entstanden, so wichen sie immer schnell während des nächsten magnetischen Schlafes dem Calmiren und dem Anhauchen. Dagegen war ein chronischer Leberschmerz, den der Patient kurz nach dem Anfange der Epilepsie bis zur ersten Zeit des Magnetisirens gehabt hatte, einer anhaltenden positiven örtlichen Manipulation, die ihm ungemein angenehm war, gewichen. Verbindende Berührungen hatten oft einen bedeutenden Einfluß auf sein Gefühl; die eine Hand auf die Stirn, die andere auf die Herzgrube gelegt, machte ihm angenehme Empfindungen von Wärme, ohne sein Gemeingefühl noch mehr zu erhöhen. Als ich meine Hände auf sein Herz legte, und meinen Kopf mit seinem Rückgrade in Berührung setzte, so mußte ich schnell die Verbindung aufheben, weil er aufschrie, es brenne ihm wie Feuer im Herzen, und mich fragte, ob ich denn das Feuer nicht sähe. (Als ich denselben Versuch im Wachen wiederholte, fühlte er bey der jedesmaligen Berührung eine angenehme durch den ganzen Körper auf- und absteigende Wärme.) Der Puls, an dem sonst nie Veränderungen wahrzunehmen waren, war äußerst frequent und voll geworden. Eine ganz gelinde Augenentzündung, die sich ein andermal zeigte, verlor sich in Zeit von wenigen Stunden nach negativer Manipulation.

Eine sehr auffallende Erscheinung, die constant vorhanden war, zeigte sich in einer Umkehrung der  
seit-

feitlichen Polarität des Körpers. Alles was in und aufser seinem Körper links war, nahm er für rechts und umgekehrt; vorne war ihm hinten; oben war ihm unten; doch verwirrte er sich zuweilen, aber nur selten in der Bestimmung des oben und unten. Eben so merkwürdig sind die auch wol von Andern schon erzählten Einwirkungen aufserer Dinge, der Metalle u. s. w. auf ihn. Alle Metalle wirkten, grösstentheils schon in einer mehrzölligen Entfernung, unangenehm auf ihn, Gold, Kupfer und Zink am unangenehmsten. Er unterschied die einzelnen Metalle jedesmal an der eigenthümlichen Empfindung, die sie ihm machten. Silber wirkte unerträglich schneidend und stechend; Eisen, das er noch am ersten ertrug, drückte ihn; Stahl war ihm noch weniger unangenehm. Von mir manipulirt schien es ihm glühend heifs. Metalloxyde fühlte er immer durch heftigen Druck; am unerträglichsten war ihm die Annäherung des schwarzen Magnesiumoxyds. KrySTALLIRTE Säuren erregten die gleiche unangenehme Empfindung; reine Alkalien stachen; Opium verwechselte er constant mit Silber. Metallische und andere Salze waren ihm bey der Berührung völlig gleichgültig. Glas verursachte beim Berühren elektrische Schläge; gemeines Wasser erklärte er für kalt, magnetisirtes Wasser von gleicher Temperatur für lauwarm. Chinarinde konnte er, wegen des prickelnden Schmerzes, den sie ihm machte, nicht lange in der Hand behalten; vom Cortex Mezerei, Radix Polypodii u. s. w. fühlte er nichts. Kamillenöl brannte ihn heftig. Harze mochte er gern anfassen;

Schwe-

Schwefel aber ergriff er mit der größten Hefigkeit, besonders während der frühern Manipulationen. Er empfand ihn schon aus der Ferne, selbst wenn man ihn andern Theilen, als der Hand näherte, und bezeugte ungemeine Freude über seinen Besitz. Er hielt ihn fest, bis zu Ende dieses zweiten Stadiums, wo er ihn jedesmal regelmäfsig weit wegwarf. Mein Athem roch ihm jedesmal nach Schwefel oder nach Phosphor, was ihm beides angenehm war. Er trank viel Wasser, war aber nie zu bewegen, magnetisirtes, was er immer bestimmt unterschied, zu trinken, was ihm fade schmeckte; dagegen hatte ihm gemeines Wasser einen nicht unangenehmen Stahlgeschmack, den er auch ohnedies beständig auf der Zunge bemerkte. Die Funktion des Geruchsorgans war unverändert. Rieb ich seine Hand mit meiner, so bemerkte er augenblicklich einen auffallenden Schwefelgeruch, Verdichtung seines Nebels um die Hand, und ich glaube gesehen zu haben, daß diese elektrisirte Hand Haare anzog; auch bemerkte ich und ein Anwesender einmal ein deutliches Auseinanderfahren zweier Strohhalme, die wir zwischen die geriebenen Hände hielten. Wenn ich die Fingerspitzen seiner beiden Hände mit einander verband, so machte ihm dies ein anfangs kaum zu ertragendes Ueberströmen aus der rechten Hand in die linke. Hielt ich meinen Kopf dazwischen, daß er das verbindende Glied beider Hände wurde, so konnten sie sich nachher berühren, ohne auszufließen. Gemeines Glas faßte er ungern an, weil er ihm Schläge gab; magnetisirt

tisirt \*) verwechselte er es oft mit meiner Hand, und berührte es gern. Hielt ich es gerieben über seinen Kopf, so versetzte es ihm einen heftigen elektrischen Schlag. Siegelack berührte er gern mit der Hand; gerieben war es ihm brennend heiss; über dem Kopf gehalten erregte es Ausströmen aus den Haaren (was auch geschah, wenn ich die Fingerspitzen über die Haare hielt). Hielt ich dagegen die Wolle, mit welcher ich das Siegelack gerieben hatte, über seinen Kopf, so empfand er einen erschütternden elektrischen Schlag. Hatten wir während des magnetischen Zustandes des Kranken ein Gewitter, so zuckte bey einem Blitze jedesmal sein ganzer Körper. Beim Donner gerieth er, ohne dass er wusste, woher, in eine allgemeine Tremulation. Es thut mir leid, diese wichtigen elektrischen Versuche wenigstens bis jetzt nicht weiter und genauer fortgesetzt haben zu können. Die Versuche der Lähmung einer Extremität durch Streichen mit dem Rande der Hand, und der Fixation des Magnetisirten durch Manipulation des Rückgrades, so wie der Unruhe und der Gefahr des Aufweckens des Patienten bey der Manipulation von unten nach oben, sind zu bekannt, so dass ich nur anführen will, dass ich sie auch hier bestätigt fand. Dagegen halte ich Folgendes für wichtiger. Wenn ich den Kranken auch nach dem Eintritte des zweiten Stadiums fortmanipulirte, so dau-

\*) Eines solchen magnetisirten, bis zum Gebrauche durch Seide isolirten Glases bediente ich mich nach der gewöhnlichen Methode, um ihn, wenn ich selbst nicht zugegen seyn konnte, in magnetischen Schlaf zu bringen,

dauerte dies zwar grösstentheils kürzere Zeit, allein das Gemeingefühl wurde dadurch noch bedeutend erhöht, und nach einer solchen fortgesetzten Manipulation, als seine Empfänglichkeit für dieselbe schon sehr gestiegen war, beobachtete ich zuerst jenes Phänomen, dessen Wahrheit so unvorsichtig bezweifelt ist, das Erkennen nemlich von in dem Körper verborgenen Organen. Auf meine Frage, ob er gar nichts sähe, sagte er, er sähe allerdings seine Hand, aber nur die hellen durchsichtigen Bänder derselben, er sähe sie aber nicht mit den Augen; die Art, wie er sie empfinde, könne er mir nicht beschreiben. So bemerkte er denn einen weissen Strick, den er vorne auf der Brust (hinten) zeigte, der sich vom Halse bis in die Nabelgegend erstreckte, und sich dann verlöre; er wäre fingersdick, und in bestimmten Intervallen würde er breiter, und wie knotig: nichts anderes als das Rückenmark. Während der folgenden Manipulationen, zeigte er mir alles dies deutlicher, sagte, daß sich der weisse Strick in der Nabelgegend in Fäden zertheilte, die er mit dem Finger bis in die Mitte der Schenkel verfolgte; aus einem der obern Knoten des Rückenmarks gingen ähnliche Fäden nach dem Arme zu; auch kämen aus jedem Knoten welche heraus. Einige Tage nachher sahe er neben dem Rückenmarke, und mit ihm parallel zwey sehr feine Fäden laufen, die in bestimmten Zwischenräumen, Knoten hätten, und deren unteres Ende er als sich allmählig verlierend angab. Die Bezeichnung der Interkostalnerven ist hier nicht zu verkennen. Ausser diesen hel-

len

len Linen sey auch die Herzgrube ganz hell, es seyen hier eine Menge Fäden, und einige ausgezeichnet helle grössere Stellen (die grossen Nervenplexus des Unterleibes). Ausser diesen Nerven beschrieb er mir noch das Herz, als einen hellgrauen Körper, der sich immer kreisförmig bewegte, und der sehr warm sey; ferner die Leber und die Milz, nach ihrer Lage und Grösse. Beide seyen marmorirt, etwa wie Muskatennüsse, und hellgrau, etwa in der Mitte der Leber (an der Stelle, wo die Gallenblase liegt) sey ein ausgezeichneter grosser Fleck. Diese Organe sahe er, um seinen Ausdruck zu gebrauchen, constant; andere nie, den Anfang des Rückenmarks setzte er immer in den Hals, und es entspringe hier aus einem Knoten, der grösser sey als die übrigen. Sehn wir uns hier mit der Erklärung auf einem dunkeln Felde, so ist dies noch weit mehr bey einigen Erscheinungen der Fall, die ich die letzten Male, wo ich den Patienten manipulirte, vorzüglich durch Gmelins ähnliche Versuche aufmerksam gemacht, beobachtete. Wenn ich seine Hand berührte, und mich an einer Stelle kratzte, so fühlte er an derselben Stelle ein unangenehmes Jucken; stach ich mich mit einer Nadel, so fühlte er an seinem Arme dieselbe Empfindung. Ich stach meinen Arm einige Male ziemlich derb an der Insertion des Deltoideus. Den folgenden Tag klagte mir der Patient, daß er einen heftigen Schmerz an der genannten Stelle habe. Sie war etwas hart, geschwollen, und liess sich wie ein Extravasat von Faserstoff anfühlen. Nach einer, fast eine Viertelstunde fortgesetzten positiven

Manipulation der Stelle hatte sich den folgenden Tag Schmerz und Geschwulst verloren. Wenn ich, indem ich seine Hand faßte, stark hustete, so mußte er, eines heftigen Juckens im Kehlkopfe wegen, auch husten. Rief eine, ihm unleidliche Person, in seiner Nähe stark, so entstand derselbe Kätzeln im Kehlkopfe. Versuche, die ich häufig wiederholte, um mich selbst von ihrer Wahrheit zu überzeugen. Einer meiner Freunde, der einen Patienten hatte, der an sehr merkwürdigen nervösen Zufällen litt, und dem der Magnetismus gute Dienste gethan hatte, nahm, als sein Kranker im magnetischen Schläfe war, und er sich mit ihm in Berührung gesetzt hatte, Pfeffer in den Mund, den der Kranke sogleich als solchen mit Widerwillen schneckte; dasselbe geschah, als er Salz auf die Zunge brachte; und als der Magnetiseur Wein trank, so gab der Patient sein Wohlbehagen durch freundliche Mienen zu erkennen.

Gegen das Ende dieses zweiten Stadiums, in welchem sich die Geistesthätigkeit nur durch ein freieres und ungezwungeneres Urtheil über alle äußern Dinge zu erkennen gab, und welches längere und kürzere Zeit, von 15 bis 60 Minuten dauerte, wurde er einsylbig, das Reden wurde ihm sauer, er hörte schwer; auf einmal schlägt er mit einem Seufzer die Augen auf, schließt sie eben so schnell, und ist nun in der dritten Periode, die bey diesem so wunderbar regelmässigen magnetischen Zustande Statt fand, die 5 bis 15 Minuten dauerte, und ein wahrer allmählicher Uebergang aus jenem ächt somnambulistischen Zustande in natürlichen Schlaf, und

aus



aus diesem in das Erwachen ist. — Die Augen sind eben so vollkommen geschlossen, aber da sie vorhin leicht zu öffnen waren, so ist dies hier kaum möglich, und damit ist eine solche Lichtscheue verbunden, daßs ich nie im Stande war, die Pupille zu sehen. Ob das Gehörorgan thätig ist, kann ich nicht bestimmen; auf das lauteste Zurufen folgen höchstens einige Convulsionen. Die Fähigkeit zu reden hat aufgehört; die Hand flieht die Berührung des vorhin so angenehmen Schwefels. Die Eindrücke mancher Personen, der Metalle, des Glases sind eben so unendlich, als vorhin; das Berühren der Fingerspitzen beider Hände ist höchst empfindlich. Alles dies nimmt ganz allmählig ab, bis nach einigen Minuten die äußern Eindrücke gleichgültiger werden, das Ohr sich für Töne empfänglich zeigt, der Schlafende träumt, und nicht selten im Traume auf die hier gewöhnliche halb unverständliche Weise spricht, und wirklicher natürlicher Schlaf vorhanden ist. Nach wenigen Minuten erwacht der Schlafende mit einem tiefen Seufzer, und alle Erinnerung dessen, was seit den ersten Touren der Manipulation vorgegangen ist, ist verschwunden. Einige Minuten fühlt der Kranke Mattigkeit und Unthätigkeit der willkürlichen Muskeln, die bald in ein desto angenehmeres Kraftgefühl übergeht. Gleich nach dem Erwachen, dem immer ein ziemlich heftiger Hunger folgte, ist die Empfänglichkeit für die Manipulation ungemein groß, so daß kaum merkliches Magnetisiren, selbst aus einer Entfernung von mehreren Schritten, im Augenblicke wieder den magnetischen Zustand

Zustand hervorbringt. Nur wenige Male ist magnetischer Schlaf von selbst erfolgt, was so häufig wahrgenommen ist, und der sich durch nichts von dem durch den Magnetiseur hervorgebrachten Zustande unterscheidet, als durch eine mindere Intensität der Erscheinungen.

Seit dem Anfange der Manipulationen hat er bis zum Januar 1804. keinen Anfall von Epilepsie wieder gehabt. Sein ehemaliger Frohsinn kehrte bald wieder zurück. Jetzt hat ein akutes Nervenfieber, was mit seinem ganzen immer noch kränklichen Zustande gewiss in naher Beziehung steht, die Beobachtungen, die ich ohnedies nicht würde haben fortsetzen können, unterbrochen. Vielleicht enthält das Gesagte einige Data, denen es nicht ganz an Werth fehlt.

In welchem Verhältnisse dieser so merkwürdige magnetische Zustand zu den Erscheinungen des Schlafens und Wachens steht, das wird man erst dann genauer angeben können, wenn man die Zustände des Schlafens und Wachens selbst erst genauer kennen wird. Schlafen und Wachen darf man nicht als schlechthin entgegengesetzte Lebenserscheinungen betrachten, sondern nur als verschiedene Stufen, die der thierische Körper in dem allgemeinen Organismus einnimmt. Betrachten wir nemlich das organische Leben als eine niedere Potenz derselben Thätigkeit, die sich auf der höhern Stufe als thierisches Leben äußert; sehen wir dieselbe Thätigkeit in jenem Zustande als bildende, in diesem als bewegende Kraft an, und setzen wir den Schlaf der höheren  
Thiere

Thiere jenem, das Wachen diesem Verhältnisse gleich: so wird es dadurch leichter verständlich, daß man den Schlaf nur eine niedere Stufe des Lebens im Allgemeinen nennen kann. Es ist kein anderer Weg, als die magnetischen Lebenserscheinungen für Mittelzustände des Schlafens und Wachens anzunehmen, dafür spricht auch die Verschiedenheit dieser Erscheinungen bey verschiedenen Subjekten \*), die in ihrer individuellen höhern oder niedern Organisation begründet ist. Der, wenn auch nicht immer vorhandene Mangel der Bewegung willkührlicher Muskeln und der freie Gebrauch nur weniger Geisteskräfte nähert die magnetischen Erscheinungen dem Schlafe an; andere Phänomene erinnern uns wieder deutlich an das Wachen. Einst, da der Geist meines Kranken außerordentlich aufgeregt war, war sein magnetischer Schlaf unruhig, er fühlte die Nebelsphäre um sich her, in beständiger wogender Bewegung, konnte leicht die Augen öffnen, und nach seiner Versicherung, ungeachtet die Pupille wenig kontraktile war, wie durch einen Nebel die Gegenstände umher sehen; dabey aber war die Umkehrung (siehe oben) der seitlichen Polarität schon völlig ausgebildet; ein, wie mir scheint, dem Wachen angenäherter Zustand von Somnambulismus. Ver-

änder:

\*) So fand bey diesem Kranken die merkwürdige Verschiedenheit Statt, daß das bey andern Somnambulen so häufige Divinationsvermögen (was ganz an Wetterprophetieen u. s. w. niederer Thiere erinnert), fast gänzlich fehlte, und sich nur in soweit durch die Aeußerung des Kranken zu erkennen gab, er werde, wenn er formagnetisirt wurde, seine epileptischen Anfälle nicht mehr bekommen.

änderte Verhältnisse der Elektrizität spielen bey allen diesen Erscheinungen eine Hauptrolle und müssen sie spielen, wenn wir uns entschließen, sie als das ewig rege Prinzip, des sich nur durch Thätigkeit äussernden Lebens anzusehn. Ritter und Cavendish fanden den Kopf im Wachen — elektrisch; sollten die vielen angeführten Erscheinungen von positiver Elektrizität nicht auf ein hier Statt findendes umgekehrtes Verhältniß schliessen lassen? Doch, dies ist eine Vermuthung, auf die ich selbst keinen Werth legen darf.

Wenn nun der, Somnambulismus genannte Zustand durchaus nicht den Ideen, die wir über Lebensthätigkeit haben, widerspricht, sondern nur eine niedrigere Lebensstufe des höhern Organismus bezeichnet (wie denn manche auf einer niedern Stufe des Lebens stehende Organisationen, einige Mollusken, Polypen u. s. w. ein ähnliches erhöhtes Gemeingefühl zeigen; an Spallanzani's Versuche mit gebundenen Fledermäusen darf ich kaum erinnern): so läßt sich wohl absehen, wie sich auch ohne den Einfluß der magnetischen Manipulation diese Phänomene in einem kranken Körper äußern können, (und wie magnetische Manipulation auch bey andern Organismen als dem menschlichen ähnliches hervorbringen könne) \*). So existiren hier in Halle gegenwärtig

tig

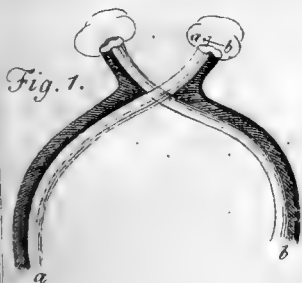
\*) Vor wenigen Wochen schreibt mir ein sehr glaubwürdiger Freund aus Berlin, daß er vor Kurzem auf einer Reise Jemand kennen gelernt habe, dessen Mopshund nach einer ziemlich unregelmäßigen, nur wenige Minuten dauernden Manipulation vom Halse bis zum Anus herab, die Augen geschlossen, und Stunden lang wie schlafend dargelegen habe.

tig zwey natürliche Somnambulen, deren Krankheit sich in äußerst merkwürdigen Erscheinungen äußert. Bey dem Einen ist die Persönlichkeit völlig vertauscht, er spielt eine durchaus andere Rolle, als er in der Periode des Wachens spielt, und was besonders merkwürdig ist, hat das Divinationsvermögen in einem außerordentlich hohen Grade. Er sagt seine Anfälle und ihre Dauer mit der größten Bestimmtheit voraus, giebt Methoden an, wie man seine Zufälle erleichtern könne, die mit Erfolg angewandt werden, und zeigt in allen Handlungen des Körpers und Geistes eine Agilität und Stärke, die er im Wachen nicht hat. Es thut mir leid, über diesen sehr merkwürdigen Kranken nichts mehr hinzufügen zu können, da die bey ihm beobachteten Erscheinungen gewiß zu manchem wichtigen Resultate führen möchten.

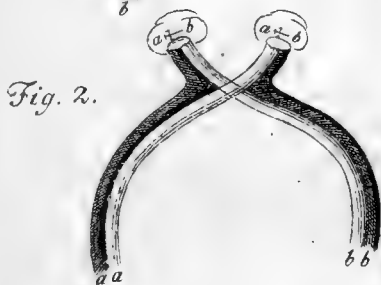
Doch, der Raum ist zu beschränkt, als daß ich mich hier noch weiter über die erzählten Thatfachen ausbreiten dürfte. Auf jede Erklärung dieser Phänomene thue ich gern Verzicht, und überlasse sie den großen Physiologen, denen ich die unbedeutenden Kenntnisse, die ich mir in diesem Fache erworben habe, verdanke.

Anatomisch-physiologische Erklärung  
der Sinnesverrichtung des Gesichts,  
von D. Weber in Mainz.

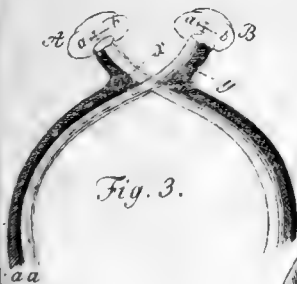
Ein großer, über seine Zeitgenossen weit erhabener, und vielleicht eben deswegen von denselben boshafter Weise verleumdeter, und von seiner Nachwelt, der für uns gegenwärtigen, noch immer sehr falsch beurtheilter Arzt erklärte mit Recht die bloß mechanische Untersuchung der todten Gemische des menschlichen Körpers für unnütz und zeitverderbend, wenn man nicht auf den Zweck Rücksicht nehme, welcher durch die bestimmte Form und Mischung derselben im lebendigen Zustande desselben erreicht werden soll, d. h. wenn man über das bloße Daseyn eines gerade so und nicht anders Bestimmten sich nicht zu dem Organischen derselben erhebend, den Mechanismus in seinen Steigerungen zum Organismus verfolgend erforsche. Die Erforschung der Zweckmäßigkeit der Natur würde aber selbst in Zwecklosigkeit ausarten, wenn man von einer unbändig nach Zwecken haschenden Einbildungskraft hingehalten, entweder diesen oder jenen Gegenstand in seiner Causalität auf die Totalsumme alles Seyns und Werdens ergründen, oder der Natur Zwecke unterlegen wollte, die man durch nichts beweisen, und begreiflich zu machen im Stande wäre. Nur die nächsten und ganz ungezwungen aus der Art des Seyns eines Gegenstandes, und in seiner Beziehung auf andere, sich ergebende Zwecke müssen und sollen



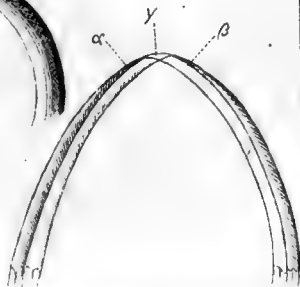
$a \text{ --- } \perp \text{ --- } b$



$a \text{ --- } \perp \text{ --- } b$



*Fig. 4.*







len von dem teleologisch erforschenden Zergliederer und Scheidekünstler in der Natur nachgewiesen, und von denselben in ihren Causalverbindungen weiter verfolgt und bestimmt werden.

Von dieser Idee geleitet wage ich es, einen Theil des menschlichen Gehirns, ich meine die Sehehügel und die aus denselben entstehenden, eine gewisse und bestimmte Ordnung in ihrem Laufe beobachtenden, Sehnerven in ihrer Zweckmäßigkeit in dem lebendigen Zustande des menschlichen Körpers zu bestimmen, und weiters noch zu berichtigen.

In keinen Theil des menschlichen Körpers ist auch schon in mechanischer Hinsicht denselben betrachtet, das forschende Messer des Anatomen weniger tief eingedrungen, als gerade in den wichtigsten, zu den intellektuellen und moralischen Verrichtungen desselben bestimmten Theil, nemlich in das Gehirn. Wenn man bey ziemlich genauer Zergliederung und Zerlegung anderer Theile und Organe desselben, nach langen Träumereien falscher Zwecke, endlich seine Unwissenheit eines Zweckes und Nutzens derselben sich gutherzig gestehen mußte, so fragt es sich, wie werden wir bey der Zergliederung der einzelnen Theile des Gehirns, von dessen Hauptzwecke im Ganzen genommen wir uns zwar für überzeugt halten, der Natur ihren in denselben beabsichtigten Zwecke zur Aeufserung der so verschiedenen Seelenverrichtungen auf die Spur kommen, da sie durch das anatomische Messer noch nicht einmal mechanisch zergliedert, am wenigsten  
aber

aber die letzten Endigungen der Nerven bis in ihren Ursprung in demselben verfolgt werden konnten?

Wenn wir uns aber von irgend einem Theile dieses auch die feinste Zergliederungskunst ermüdenden, gleichwohl aber so äusserst wichtigen auch die auf alle fernere Erforschung Verzicht gethane Erforschungskunst immer von neuem wieder zu anatomisch-physiologischen Untersuchungen anspornenden Organs, einer gefundenen Zweckmässigkeit versichern dürfen; so glaube ich dieses von den Sehehügel, und den daher kommenden in ihrem Verlauf und Verbindung ganz eigens beschaffenen Sehenergen behaupten zu können.

Sollte aber auch wirklich eine gründliche und vollständige, d. h. eine anatomisch-physiologische Erklärung des Sehens ausgemittelt werden können, so konnte auch nur eine genaue und richtige Erforschung der genannten Theile dieses Organs die Grundlage werden.

Wie wenig befriedigend die blosse optische Untersuchung die Geschichte des Sehens zu erörtern, zumal die Hauptfragen über dasselbe zu lösen im Stande war, will ich nur dadurch in Erinnerung bringen, dass von Akademien vor den zwey letzten Jahrzehnden Preise für die Beantwortung derselben ausgesetzt wurden, die aber, wie die baldige Zurücknahme zeigte, nicht beantwortet werden konnten. Hätten die mit der Erklärung des Sehens befaßt gewesenen Optiker sich diese ihre Aufgaben auch nur deutlich gedacht, dieselben richtig gefasst und begriffen, so würden sie gefunden haben, dass

zu

zu einer gründlichen und vollständigen Erklärung desselben, aufser einer camera obscura und der subtilern Lichtmaterie noch ganz andere, und zwar noch wesentliche Faktoren erfordert würden; sie würden gefunden und einsehen gelernt haben, daß sie mit ihrem Bauzeug höchstens die Abbildung eines Objekts im Auge, keinesweges aber ein Sehen, ein lebendiges Sehen eines lebenden Organismus begreiflich machen konnten, und sich sonach die eitle und vergebene Mühe erspart haben, aus Bruchstücken ein Ganzes zu liefern.

Um uns daher, wo möglich über die zu jeder Zeit jeder wissenschaftlichen und gründlichen Untersuchung im Wege gestandene, und insbesondere über die hier in unserem Falle Statt gefundene Einseitigkeit zu erheben, so verbinden wir mit den Erklärungen der Optiker das, was anatomisch - wahre, unwiderstreibare Thatfache ist, und schaffen unsere anatomisch - optische Erörterungen, bey Berücksichtigung der höchsten alles belebenden und ordnenden Thätigkeit, von welcher an seinem Orte die Rede seyn soll, zu organisch - physiologischen Konstruktionen um; und suchen sonach auf diesem Wege unsern Untersuchungen diejenige Genauigkeit und Vollständigkeit zu geben, so wie bey einem so schlüpfrigen und mühsamen Gegenstande erwartet werden darf.

Nachdem wir uns nun über die Hauptmomente, und die Art und Weise der Untersuchung dieses uns zur Aufgabe vorgeetzten Gegenstandes in kurzem erklärt

erkläret haben, so gehen wir zu der Untersuchung selbstn über.

Das Eigentliche, worauf es bey dieser ganzen Untersuchung vorzüglich ankömmt, betrifft eine genaue und vollständige Erörterung der Dekussation der Sehenerven.

Wenn wir bey den berühmtesten Anatomikern, die sich mit der Untersuchung dieses Gegenstandes abgegeben haben, nachsehen, so finden wir die widersprechendsten Meinungen. Dies muß allerdings den einseitig zu denken und zu untersuchen Gewöhnten zweifelhaft machen, welcher Meinung beizupflichten sey, ihn aber noch nicht, wie Andere, zu dem Gedanken verleiten, alle fernere Untersuchungen über diesen, obgleich mit so vielen Schwierigkeiten verbundenen Gegenstand als zwecklos und unfruchtbar zu verwerfen. Vielmehr sollte man schon daraus, daß die größten Anatomiker über diesen Gegenstand entgegengesetzter Meinung sind, nicht nur bloß muthmaßen, sondern wissen, daß, was immer der Fall ist, wenn die Behauptungen großer Männer sich entgegengesetzt sind, sie beide zugleich wahr, oder vielmehr, daß das Wahre ein Drittes aus beiden zusammengesetztes sey.

Zu den Vertheidigern der Dekussation der Sehenerven scheinen Santorinus, Boerhave, Bertrandi, Monro, Haller, Sömmering und andere zu gehören.

Die Gründe, welche diesen Männern die Dekussation der Sehenerven wahrscheinlich zu machen schienen, sind

1) die

- 1) die muthmaßliche Dekussation der Nerven überhaupt in ihren Ursprüngen im Gehirn, aus so gleich anzugebenden Gründen;
- 2) die bey Augen - und Hirnverletzungen zwischen beiden eigens Statt gefundenen pathologischen Erscheinungen, und endlich
- 3) die unmittelbare Wahrnehmung derselben bey der Sektion.

Ad 1) Unzählige Beobachtungen zeigten, daß die bey Kopfverletzungen gewöhnlich einzutreten pflegenden Convulsionen und Lähmungen immer an den der Kopfverletzung entgegengesetzten Extremitäten erfolgten. Von einer Magd, deren Schedel eine Contusion und Fraktur erlitten hatte, meldet Hippokrates: „convulsio autem manum sinistram occupabat, in dextra tamen parte vulnus habebat,“ und an einem andern Orte „quibus tempora secantur, ex adversa sectionis parte convulsio contingit; at si sinistra, inquit, tempora secta, dextra convulsio prehendit; si vero ad dextra fuerint secta tempora, sinistra convulsio prehendit.“ Dasselbe bestätigt er von den Geschwüren mit diesen Worten: „si quidem sinistra capitis parte ulcus habuerit: dextram corporis partem convulsio prehendit; si vero dextra capitis parte ulcus habuerit: sinistram corporis convulsio prehendit.“ Eine auch von ihm an der entgegengesetzten Seite der Kopfverletzung beobachtete Lähmung erhellt daraus, daß er sagt, „capite vulneratos impotentes fieri, si in dextris fuerit vulnus, in sinistra parte; si vero in sinistris; in dextra parte.“ Valsalva behauptet im Allgemeinen, daß er in den  
mei-

meisten Fällen, fast keine Resolution in Apoplexieen gesehen, deren Ursache, nach der Section des Kadavers, er nicht in der entgegengesetzten Seite des Gehirns gefunden habe. Dasselbe bestätigt Morgagni mit folgenden Worten: „id mihi etiam in iis, quas Bononiae, et Venetiis habui, ejusmodi cadaverum dissectionibus, semper, constanterque perspectum est.“ Quodsi aliquando, pergit Valsalva, ad alteram cerebri partem extendebatur laesio, haec tamen in parte opposita multo fuit notabilior.“ Metzger führt in einer Inauguraldissertation an: Ein junger Mensch, welcher von einem Pferdehuf auf der linken Seite des Kopfs einen Schlag erhalten hatte, bekam eine, obgleich unvollkommene Lähmung auf der rechten Seite. — Diese hier angeführte Beobachtungen mögen einstweilen als Erläuterungen für diesen Fall hinreichend seyn.

Ad 2) Hieher gehören vorzüglich folgende von Haller in Abticht auf die Dekussation, gemachte und erwähnte Beobachtungen: a) Nach einer Verwundung des linken Hirnlappens erfolgte ein Stupor des rechten Arms, und eine Stumpfheit des rechten Auges. b) Blindheit des rechten Auges eines Andern von einem Afterauswuchs im rechten Hirnventrikel. c) Die Verletzung des linken Seehügels zog einen Fehler im rechten Auge nach sich. d) Nach einer Verwundung des linken Auges erfolgte Kopfwehe und Lähmung nicht auf der linken, sondern auf der rechten Seite.

Ad 3) Hieher gehören endlich alle von Schwammerdam, Bartolin, und vorzüglich von Söm-

mering bey der Sektion menschlicher Gehirne, und an Thieren aller Art gemachte Beobachtungen, deren Berichtabstattung ich übergehe; theils, weil ich sie als bekannt voraussetzen darf, theils aber auch, weil sie mich von meinem Zwecke zu weit entfernen würden.

Den Wahrnehmungen und Beobachtungen dieser, stehen die Wahrnehmungen und Beobachtungen anderer nicht weniger berühmten Männer entgegen, z. B. die eines Vesalius, welcher zwey Fälle erzählt, wo die Sehnerven bis zu den Sehhügeln ungleich, und einen Fall, wo sie offenbar nicht durchkreuzt, sondern von einander getrennt waren.

Camper schrieb in einem Briefe an Sömmering, „quae de nervis opticis notasti, mihi valde placent. Nescio, utrum in homine decussatio detur; memini, me Amstelodami vidisse juvenem, cujus dura meninx lateris sinistri, ex cranii fractura nuda erat, oculusque sinister coecus evadebat ex fortiori, licet non dolorosa compressione.

Blumenbach erzählt in dem zweiten Bande zweiten Stücks seiner Bibliothek folgenden Fall: Ein Kind, welchem man die Krätze durch Bleimittel zurückgetrieben hatte, bekam eine Proptosis des linken Auges; nach der Extirpation dieses Auges bekam das Kind nach drey Wochen den schwarzen Staar am rechten Auge, und starb darauf nach zwey Monaten. Bey der Sektion fand man auf den vorderen Hirnlappen eine geronnene, der Gröfse eines Eies gleichkommende Masse, welche bis zum linken Sehhügel fortlief, den rechten Sehnerven an den

Stollenfortsätzen aus seiner Lage verrückte, dergestalt, daß sich daraus der am rechten Auge entstandene schwarze Staar sehr gut erklären ließe.

### Vereinigung der entgegengesetzten Partheien

Der Bürger Professor Ackermann in Mainz hatte das Glück in einem pathologischen Falle, welcher ihm bey der Untersuchung eines Gehirns vorkam, das beißammen zu sehen, was die angeführten entgegengesetzten Partheien nur einzeln gesehen und beobachtet hatten.

Bürger Professor Ackermann fand nemlich in dem angedeuteten Falle, daß die Marksubstanz jedes Sehnerven von jedem Auge aus zum Theil an den Sehhügel derselben, zum Theil aber an den Sehhügel der entgegengesetzten Seite, ging, wie die hinten auf der Kupfertafel stehenden Fig. I. II. III für den berichteten Dekussionsort am Türkensattel begreiflich machen. Der schattirte Theil soll die von den Augen kommende und an die Sehhügel derselben Seiten gehende, der unschattirte aber die zu den, den Augen wechselsweise entgegengesetzten Sehhügeln gehende sich am Türkensattel dekussirende Marksubstanz der Sehnerven vorstellen. Durch diese Entdeckung, welche wir die Partialdekussation nennen wollen, wären sonach die Partheien, ihrer Wahrnehmungen und Beobachtungen ungeschadet, vereinigt. — Durch diesen pathologischen Fall aufmerksam gemacht, beobachtete Bürger Professor Ackermann mehrere dergleichen sich durch das mehr oder weniger der Deutlichkeit von einander unterscheidende;



scheidende Fälle, von denen er wirklich noch mehrere an unterschiedlichen Präparaten dem sich darum interessirenden Sachkenner vorzuweisen hat.

Diese in der Natur in einem pathologischen Falle dargestellte Partialdekuffation der Sehnerven hätte auch schon bloß aus den angeführten und erörterten entgegengesetzten Beobachtungen und Wahrnehmungen zum Behuf über das pro und contra der Dekuffation derselben, a priori deduzirt werden können. Demjenigen, der etwa auf diese Deduktion begierig wäre, stellen wir sie hier auf.

Jede Parthey, die ihre Meinung durchgesetzt haben will, stützt sich auf unleugbare in der Natur selbst nachgewiesene Thatfachen. Die Wahrheit und Richtigkeit der Thatfachen der einen Parthey zum Nachtheil der andern gerade und schlechthin behaupten zu wollen, geht deswegen nicht an, weil jede Parthey auf demselben Wege, nemlich dem der richtigen Wahrnehmung und Beobachtung das gefunden hat, auf welchem die andere das Gegentheil gefunden zu haben behauptet. Sie müssen also vereinigt werden. Jedoch aber können sie, wenn jede Parthey absolut und schlechthin vom Ganzen über die Verbindung der Sehnerven das behauptet, was der Behauptung der andern absolut und schlechthin entgegengesetzt ist, nicht neben einander bestehen. Sie müssen also die Quantität ihrer Behauptungen theilen. Jede muß von ihrer Behauptung soviel aufgeben, und der andern zugesteln, als nöthig ist, daß sie zusammen bestehen können. Dies geschieht aber dadurch, daß jede nur von einem Theile der

Sehenerven das behauptet, was jede vom ganzen Sehenerven behauptete, nemlich das sie sich nur zum Theile dekussiren, indem ein Theil der Marksubstanz jedes vom Auge kommenden indecussatim mit dem von dem entgegengesetzten Auge kommenden Sehenerven an den Seehügel derselben Seite, der andere Theil der Marksubstanz aber an den, den Augen wechselseitig entgegengesetzten Seehügel geht. Und so wäre dann die Ackermannsche Entdeckung eine Nachweisung in der Natur von demjenigen, was wir hier ohne alle Berücksichtigung derselben a priori deduzirt haben; welcher wir noch eine Hauptbestätigung dadurch geben, das wir aus ihr die Hauptmomente zur Beantwortung der gleich über die Geschichte des Sehens aufzustellenden, durch sie jetzt erst leicht, ungezwungen, und befriedigend aufzulösenden Fragen entlehnen.

### Physiologische Sätze.

Das von der Struktur und der qualitativen Beschaffenheit der Seehügel und Sehenerven in dem lebendigen Körper die richtige Empfindung des Sehens abhänge, ist so klar, als es klar ist, das in einem jeden Organe der hinreichende Grund seiner an ihm erkennbaren Veränderungen liege; aber welchen Veränderungen im Gehirne, den Seehügeln und Sehenerven die richtige Empfindung des Sehens entspreche, und wie die Struktur und qualitative Beschaffenheit dieser Organe das Sehen begründen, dies sind Fragen, deren Beantwortung, wie es schei-  
nen

nen dürfte, in die beinahe unerforschlichen Tiefen der Physiologie eingreift.

Indem ich nun eines Theils die Struktur und die qualitative Beschaffenheit der genannten Organe unter einem organischen Gesichtspunkt d. i. zur Begründung gewisser Sinnesverrichtungen zweckmäßig eingerichteter Organe betrachte und erforsche; andern Theils aber auch zugleich mit diesen die Sätze der Optik verbinde, und durch die höchste, alles belebende und zweckmäßig ordnende Seelenthätigkeit die Momente der Anatomie mit denen der Optik in ihrer innigsten Beziehung auf einander vorstelle und umfasse, so glaube ich allen zu einer gründlichen Untersuchung dieses Gegenstandes erforderlichen Bedingungen entsprochen zu haben.

Ich gehe nun zur Aufstellung und Beantwortung der ersten und wichtigsten, die Lösung aller übrigen fast schon in sich selbst enthaltenden Frage über, nemlich: Wie geht es zu, daß der sichtbare Gegenstand mit *einem* Auge ganz gesehen wird? Der bloße Optiker stellt sich die Sache etwa auf folgende Art vor: Von einem jeden leuchtenden oder erleuchteten Körper gehen nach geraden Linien Strahlenkegel aus, deren Spitze der sichtbare Punkt, die Grundfläche aber die vordere Fläche des Augapfels ist. Die also nach divergenter Richtung auf die cornea transparens gefallene radii der Strahlenkegel werden bey ihrem Durchgange durch dieselbe, und die theils vor, theils hinter der Pupille sich befindende die Augenkammern erfüllenden Feuchtigkeiten immer mehr und mehr ad perpen-

pendiculum gebrochen, bis sie hinter der KrySTALLINSE sich wieder sammelnd, endlich das Bild des zu sehenden Gegenstandes auf der Netzhaut richtig abmahlen. Dieses auf der Netzhaut abgemahlte Bild wird nun von der in einem eigens im Gehirne dazu bestimmten Organe beschaut und perzipirt, und ganz mit einem Auge perzipirt deswegen, weil die Seele den Gegenstand dahin zu setzen gewohnt ist, wo die Spitzen der von ihm ausströmenden und auf die cornea fallenden Lichtkegel zusammentreffen. — Ich frage aber nun, welches ist denn das Organ, auf welchem die Seele ihr Observatorium aufgeschlagen hat? Ich kenne nach dieser Ansicht der Sache nur zwey Hauptvorstellungsarten, nach denen man auf diese Frage antworten könnte. Entweder man stellt sich vor, das Bild werde von dem auf derselben Seite des Auges, in dessen Netzhaut es abgemahlt worden, sich befindendem Sehehügel observirt; oder man stellt sich vor, die Seele theile ihre observirende Thätigkeit, (um das, versteht für unsern aufgestellten Fall nur in einem Auge abgemahlte Bild zu observiren) und beschaue dasselbe von beiden Sehehügeln; eine Vorstellungsart, zu der die Optiker auch von ihrem Standpunkte aus noch nicht einmal eine Befugniss aufzeigen können.

Angenommen, was man, wie ich unten erörtern werde, annehmen muß, daß die von den Sehehügeln gehenden Sehnerven die Empfindungsleiter der zum Sehen erforderlichen Seelenthätigkeit seyen; so frage ich, wenn die Sektion eines bey Lebzeiten nur mit einem guten Auge versehen gewesen

Men-

Menschen eine offenbare Corruption an dem auf der Seite des guten und gefunden Auges, hinter der Decussation liegenden Sehnerven nachgewiesen habe, wie dieser Mensch mit diesem seinem einen Auge alle Gegenstände ganz habe sehen können, da er nach der ersten Vorstellungsart keinen, nach der zweiten aber jeden Gegenstand nur halb hätte sehen müssen. In dasselbe Argument sieht sich der bloß optisch das Sehen erklären wollende Physiolog verwickelt, wenn er erklären soll, wie Menschen mit beiden Augen, (abgerechnet, daß er nicht erklären kann, wie man mit beiden Augen die Gegenstände nicht doppelt sehe) die Gegenstände noch immer ganz sahen, wenn nach ihrem Tode die Sektion eine Corruption der einen oder der andern Sehnervensubstanz, oder gar eine Corruption beider Sehnerven vor oder hinter dem Decussationsorte aufgezeigt hätte.

Nachdem ich nun die Unzulänglichkeit der bloßen Optik zur Beantwortung dieser Fragen in einem Beispiele begreiflich gemacht zu haben glaube, so gehe ich zur Darstellung meiner Erklärungsart über.

Nachdem wir aus der im Vorhergegangenen erörterten anatomischen Thatfache gesehen haben, daß jedes Auge mit beiden Sehehöhlen durch die Marksubstanz der Sehnerven dadurch, daß die eine Portion indecussatim an den Sehehöhlen derselben Seite, die andere decussatim mit dem von dem entgegengesetzten Auge kommenden zu dem Sehehöhlen der entgegengesetzten Seite sich verlaufe, in unzer-

trennlicher Verbindung stehe; so sind wir als anatomisch physiologische d. h. den Bau des Organismus in seiner Zweckmäßigkeit auf die im lebenden Zustande ihm zukommenden Verrichtungen zu bestimmen suchende Forscher nothgedrungen zu behaupten, daß die Propagation der Eindrücke des im Auge abgemahlten Bildes mittelst der Sehnervenportionen als der eigentlichen Empfindungsleiter für diese Art von Eindrücken, zu den beiden Seehügeln, absolut erforderliche; nothwendige Bedingung des Sehens sey. Für diese Behauptung spricht noch die Unerklärlichkeit eines sehr einfachen Experiments über Farbenmischung aus einem andern Prinzip, ausser demjenigen, von welchem wir hier ausgehen. Man sehe mit einem Auge durch ein gelbes, und mit dem andern Auge zu gleicher Zeit durch ein blaues Glas, so wird man die Gegenstände grün gefärbt sehen. Diese Farbenmischung kann nicht schon ausserhalb der Augen vorgegangen seyn, so daß etwa das Bild eines so gesehenen Gegenstandes auf der Netzhaut jedes Auges grün gefärbt abgemahlt wurde, sondern es muß das Bild auf der Netzhaut eines Auges gelb, und auf der des andern Auges blau abgemahlt werden. Die Farbenmischung kann also nur bey Fortpflanzung der auf den Netzhäuten beider Augen verschiedentlich gefärbt stehenden Bilder zu den beiden Seehügeln, in dem Dekussionspunkte der beiden Sehnerven geschehen seyn; d. h. die Fortpflanzung der Eindrücke des doppelten, also auch des einfachen, Bildes zu den beiden Seehügeln ist nothwendige Bedingung des Sehens. Damit man  
aber

aber das so eben Gefagte nicht misdeuten, und mein so eben gegen die optische Erklärungsart gemachtes Argument nicht etwa gar gegen mich selbst umkehren, und sagen möge, daß ich mir durch die Behauptung der Nothwendigkeit einer Propagation der Eindrücke des im Auge abgemahlten Bildes zu den beiden Seehügeln doch so was von einer getheilten, observirenden Seelenthätigkeit dächte; so mache ich gleich zu Anfange bemerklich, daß ich durch diese Behauptung nichts mehr und nichts weniger sagen wolle, als daß das Sehen durch eine Seelenhandlung geschehe, die bey guter Beschaffenheit und Affektion der übrigen zum Sehen zweckmäßig eingerichteter Organe, erst durch diese Affektion, die Affektion der beiden Seehügel als einer absolut nothwendigen Bedingung vollkommen bestimmt und vollendet werden könne; wobey ich noch bemerke, daß wir über den eigentlichen Zustand der Seele in der vollendeten Bestimmung dieser Handlung eben so wenig unterrichtet seyn können, als über jede andere vollkommen bestimmte Geisteshandlung, weil das Sehen sowohl, als jede andere durchaus bestimmte Geisteshandlung unmittelbare Zustände unseres Seyns ausdrücken, und wir sonach nicht wieder unser Sehen sehen, und unser Denken denken können. Wir können nur soviel von der Seele behaupten, daß irgend eine ihrer bestimmten Verrichtungen an irgend eine gewisse so und nicht anders gebaute Form und so nichts ander bestimmte Mischung nothwendig gebunden sey, welche bestimmte Form und Mischung wir in Hinsicht

sicht ihres Zweckes als Bedingung zu einer zu Stande kommenden bestimmten Seelenverrichtung ein Organ im eigentlichen Sinne des Wortes nennen. Wie aber die Seele an sich, und in einer ihrer bestimmten Handlungen modifizirt und beschaffen sey, sind transcendente Fragen, die der unsterbliche Reformator der philosophischen Wissenschaften, Kant, bey Zurückführung der in unbekannten Regionen ausgeschweiften, und irre geleiteten Vernunft in ihr eigenes Gebiet in seiner Critik der reinen Vernunft, hinlänglich disciplinirt und in ihrer Unbeantwortlichkeit dargestellt hat. Man wird uns daher nicht wieder was anmuthen zu bestimmen und zu berichtigen, was jetzt einmal als unbestimmbar und unerforschlich bewiesen worden ist. Wird nun das Bild eines Gegenstandes auf der Netzhaut eines Auges richtig, d. i. dem Gegenstande entsprechend abgemahlt, und dadurch die erste Bedingung zum Sehen erfüllt; so ist ersichtlich, daß durch die in Form und Mischung unverletzten von dem Auge kommenden Sehnervenportionen der Eindruck des Bildes zu den Seehügeln fortgepflanzt, und sonach auch die zweite Bedingung des Sehens erfüllt werden müsse. Bestimmt sich jetzt die freie Seelenthätigkeit \*)

bey

\*) Anmerkung. Auch bey dem Gegebenseyn aller zum Sehen nothwendigen Bedingungen wird die Seele noch nicht nothwendig zur Handlung des Sehens bestimmt. Das Sehen ist eine freie Handlung. Wie wahr das sey, zeigt schon die gemeinste Beobachtung, daß wir oft bey einer Meditation mit offenen Augen dazitzen oder umhergehen, Gegenstände aller Art in unsere Augen fallen, und am Ende unserer Meditation uns oft keines einzigen gesehenen Gegen-



bey dem Gegebenseyn dieser zum Sehen nothwendigen Bedingungen zur Hervorbringung der Gesichtsempfindung, so wird innerlich, aber blitzschnell, der gemeinen Beobachtung ent schlüpfend, diejenige Impulsion, welche geschehen mußte, um durch Entwerfung diese Gestalt hervorzubringen, von der construierenden Thätigkeit nachgeahmt, der Eindruck des Bildes im Auge, als Schema der Nachahmung fixirt, und der Gegenstand genau in den Raum gesetzt, in welchem, wie die Optiker sich ausdrücken, die Spitze der von ihm ausströmenden Lichtkegel zusammentreffen. Und so hätten wir denn die erste und wichtigste Frage beantwortet: Wie geht es zu, daß der sichtbare Gegenstand mit einem Auge ganz gesehen wird?

An die Beantwortung dieser Frage schließt sich unmittelbar eine andere an: Warum wird das in beiden Augen abgemahlte Bild nicht doppelt empfunden? (siehe Fig. II. auf der Kupfertafel.)

Da alles das, was von einem Auge behauptet worden ist, auch vom andern Auge gilt, nemlich daß die Marksubstanz jedes Sehnerven von der Netzhaut jedes Auges, aus zwey nach den beiden Seehügeln gehenden Portionen bestehe, so sind, wenn beide Augen für den sichtbaren Gegenstand sich öffnen, dieselbe zum Sehen erforderliche Bedingungen bey dem doppelten Bild des Gegenstandes in den Augen, und der Affektion der Seehügel mittelst  
der

Gegenstandes während derselben bewußt gewesen zu seyn, uns entsinnen können.

der Sehnerven, der Leiter der Gesichtseindrücke, jetzt, damit ich mich so ausdrücke, mit vermehrter Intension ihrer Stärke vorhanden; woraus folgt, daß die Seele zu einer höhern Wirkksamkeit gesteigert, ihrer construierenden Thätigkeit nun um so weniger verfehlen könne, daß also der sichtbare Gegenstand nur um so vollständiger und lebhafter, keinesweges aber doppelt gesehen werden müsse; indem hier dieselbe Bedingungen, wie im ersten Falle, wo von der Gesichtsempfindung mittelst einem Auge die Rede war, nur in einem stärkern Grade Statt finden; dem zufolge also auch der Seele kein zweifaches Repräsentiren desselben Gegenstandes unter gleichen Umständen angemuthet werden kann. — Wir hätten sonach in Beantwortung dieser Frage zugleich und unwillkührlich eine andere sich zunächst bey der Betrachtung des Sehens ergebende, gelöst; nemlich: Warum empfinden wir den mit beiden Augen gesehenen Gegenstand vollkommener und lebhafter, als denselben, wenn er nur mit einem Auge gesehen wird, indem doch von dem mit einem Auge gesehenen Gegenstand nicht mehr und nicht weniger Lichtstrahlen aus- oder zurückströmen, als von demselben, aber mit beiden Augen gesehen?

Ein scharffinniger, und gründlich denkender Arzt, dem ich meine Ideen hierüber mittheilte, machte mir hier folgenden Einwurf: Wenn zur Erregung der Empfindung des Sehens die Fortpflanzung der Eindrücke des Bildes mittelst der Sehnerven

nerven zu den Seehügeln erfordert wird, so müßte denjenigen Menschen, welche nur mit einem Auge sahen, und bey denen man nach ihrem Tode bey der Sektion hinter dem Dekussionsorte den einen Sehnerven corrumpt fand, die Gesichtsempfindung ganz gemangelt haben. — Dafs solche Menschen an einem Auge blind waren, ist begreiflich; aber sie hätten der Theorie zufolge ganz blind seyn sollen! Wie ist nun das zu erklären? Ich antworte, dafs, wenn dies der Fall nicht war, eine Portion der corrumptirten Nervensubstanz, und zwar diejenige, welche von dem gefunden Auge nach dem einen Seehügel ging, nothwendig gesundes Nervenmark haben mußte; wie denn noch um so weniger zu leugnen ist, wenn man überlegt, daß die Corruption an einem Sehnerven, welche dann in nichts anderm als Abnormität an Grösse und Farbe bestehen konnte, keine Totalentmischung beweisen kann; wer mir diese behaupten will, muß seine Behauptung mit einem Beweise versehen, und wie will er mir einen führen?

Bey Gelegenheit der Beantwortung dieses Einwurfs habe ich noch einige Worte über den schwarzen Staar zu sprechen. Man behauptet nicht selten, dafs der schwarze Staar entweder beide Augen befallt, oder wo nicht, derselbe doch bald auch am andern zur Zeit noch von demselben frey gewesenem Auge nachfolge. Bekanntlich liegt die Ursache des schwarzen Staars in einem Fehler des Sehnerven. Wie aber ein Fehler desselben das Sehen unmöglich mache, ist aus unserer Theorie erst vollkommen klar und

und begreiflich, nachdem wir im Vorhergegangenen die zum Sehen erforderlichen, aber hier beim schwarzen Staar wegen Corruption der einen oder der andern Sehnervenportion fehlenden Bedingungen aufgesucht, erörtert, und hinlänglich aus einander gesetzt haben. Der schwarze Staar wird aber dann beide Augen befallen, wenn die Corruption des einen Theils des Sehnerven dem Dekussionsorte am Türkenfattel zunächst liegt, in die Dekussionsstelle sonach bald eingreift, und dadurch die Propagation der Eindrücke des auf der Netzhaut in beiden Augen abgemahlten Bildes zu den Sehehügeln unmöglich macht.

Nachdem wir nun gesehen haben, daß bey einer normalen Form und Mischungsbeschaffenheit der Sehehügel und Sehnerven das doppelte Bild in beiden Augen kein Doppeltsehen eines Gegenstandes begründen könne, so fragt sich, wann, und durch welche Veränderungen in den Seheorganen dann letzteres (das Doppeltsehn) geschehe? — Daß das in einem Auge abgemahlte Bild empfunden werde, ist durch die Affektion der Sehehügel; daß aber das in beiden Augen abgemahlte Bild nicht doppelt empfunden werde, ist nebst dieser Affektion auch noch durch eine gewisse Symmetrie der Sehehügel und der Sehnerven zu einander in den Hemisphären des Gehirns, und durch eine gleiche normale qualitative Beschaffenheit der Mischung derselben bedingt. Der Gegenstand wird daher falsch und doppelt gesehen werden müssen, a) wenn die Symmetrie, b) wenn die Mischung dieser die Hauptmomente des Sehens begrün-

gründender innerer Seheorganen zu einander verletzt ist. Ich brauche daher beide Fälle nur noch durch Beispiele darstellbar zu machen.

Ad a) Hieher gehört ein sehr einfaches, von jedem mit zwey guten und gefunden Augen versehnen Menschen in jedem Augenblicke mach- und wiederholbares Experiment. Man verrücke nemlich den einen Augapfel nach einer willkürlichen, dem innern oder äußern Augenwinkel, dem obern oder untern Paviment des Auges (welches alles gleich viel gilt) zugekehrten Richtung, und richte in dieser Stellung des eines Augapfels beide Augen auf ein willkürlich gewähltes Objekt; alsobald wird dasselbe doppelt erscheinen, und das täuschend nachgeahmte Objekt sich um so mehr von dem Original-objekte entfernen, je stärker und weiter man den Augapfel von und aus seiner Centrallinie verrückt hatte.

Ad b) Gehört das sogenannte nervöse Doppeltsehen, welches dem schwarzen Staar vorhergeht, auch manchmal den innern Wasserkopf als Symptom begleitet.

Endlich muß ich noch einige derjenigen Fälle, von welchen Herr O. B. R. Reil in dem vierten Bande seiner Fieberlehre in dem Kapitel, wo er von der zerrütteten Imagination, und den Fehlern der Sinnorgane, in wie fern diese zu jener Causalität haben können, Erwähnung thut, mit wenigen Worten berühren. Hier finden wir eine solche Verstimmung der Irritabilität, und Anomalie der innern Seelen- und besonders der Seheorgane, daß entwe-

de

der gar nicht vorhandene Gegenstände wirklich, oder wirklich vorhandene falsch — in ästhetischen Formen oder als Carrikaturen gesehen werden. — Cardanus, heisst es dort, sah im wachenden Zustande alles, was er zu sehen wünschte, doch stiegen die Bilder in seinen Augen auf und nieder. Wie mag das zu erklären seyn? Nicht anders, als folgendergestalt: die innern Seheorgane hatten hier eine solche Modifikabilität in ihrer Form, vorzüglich aber in ihrer Mischung, dass schon der bloße, wirkliche Wunsch, eine Anschauung gewisser Objekte zu haben, diejenigen Veränderungen in denselben hervorbrachte, welche im gesunden Zustande nur durch das wirkliche Affizirtseyn von dergleichen wirklich außer ihm vorhandenen Objekten hervorgebracht werden konnten \*). Ich habe hie mit freilich nicht die Art der Form und Mischung, welcher die beschriebenen krankhaften Seelenäufserungen zum Grunde liegen, angegeben, sondern nur bestimmen wollen, wie wir bey der Unvollkommenheit und dem Mangel unserer Kenntniß uns die Sache vorstellen müssen. Taffo glaubte in den letzten Jahren seines Lebens, dass ihm wie Sokrates sein Dämon, ein Geist erscheine. Hier war eine in

Unord-

\*) Anmerk. Hieraus wird abermal ersichtlich, dass die Handlung des Sehens eine wahre Konstruktion der Seele sey. Im gesunden Zustande des Körpers setzt sie die Objekte, deren sie sich erinnert, gerade dahin in den Raum, wo sie selbe gesehen hat; im kranken Zustande desselben aber bey einer eigenen und unbekannten Modifikation der Mischung der innern Seheorgane stellt sie selbe als wirklich gegenwärtig außer ihr vorhanden vor, wenn sie nicht angehalten wird, durch den allgemeinen Gefühlsinn die Täuschung zu erkennen.

Unordnung gerathene Phantasie, verbunden mit einer periodisch wiederkehrenden Modifikabilität der Mischungsbefchaffenheit der innern Seheorgane für eine gewisse geistige Thätigkeit das Moment seines vorzüglich ihm erscheinenden Geistes.

### Unvollständigkeit der bloß optischen Erklärungsart des Doppelsehens.

Der bloße Optiker sagt: Die Seele setzt das Objekt dahin, wo die Spitzen der von ihm ausströmenden und zu den Augen gehenden Lichtkegel zusammentreffen. Nun aber treffen die auf beiden Augen fallende Lichtkegel mit ihren Spitzen alle in gemeinschaftlichen Punkten des Objekts zusammen; folglich müssen wir das in beiden Augen gemahlte Bild des sichtbaren Gegenstandes doch nur einfach, doppelt aber nur dann empfinden, wenn wir durch Verrückung eines Augapfels aus seiner Centrallinie zugleich auch die Lichtkegelspitzen mit verrücken. Dies ist nun freilich wahr. Ich frage aber nun, warum werden die in den sichtbaren Punkten des Gegenstandes gemeinschaftlich zusammentreffenden Lichtkegelspitzen verrückt und warum entsteht jetzt ein Doppelsehen eines und desselben Gegenstandes? Man antwortet: weil die Netzhäute, auf welchen die Bilder abgemahlt stehen, durch Verrückung eines Augapfels aus ihren symmetrischen Richtungen gebracht wurden. Aber ist denn das genug, hat denn die Veränderung der Symmetrie der Netzhäute zu einander keine weitere Causalität auf die Form und Symmetrie der Sehnerven und Seehügel, und wel-

che ist diese? Man sieht ein, daß diese Frage nur durch Reduktion auf unsere so eben bey der Erklärung des Doppeltsehens erörterten Momente erst gründlich und vollständig beantwortet werden könne.

Was aber der hier aufgestellten Theorie des Sehens überhaupt, wie ich glaube, vollkommen das Wort spricht, ist die Erklärung des Halbfsehens \*). Es giebt nemlich Krankheiten, in welchen die Kranken mit beiden offenen Augen alle Gegenstände nur halb sehen. Wie geht das zu? Welchen Veränderungen in den Seheorganen entspricht diese Erscheinung? Eine Frage, von deren Erörterung und Beantwortung vor der hier angeführten Entdeckung die Optiker und Physiologen nicht einmal die leiseste Ahndung einer Möglichkeit gehabt haben konnten. So unauflöslich also vor der Zeit diese Aufgabe erschienen haben dürfte, so einfach und leichtauflöslich wird sie jetzt.

Man

\*) Damit man den Begriff des Halbfsehens richtig fasse, so glaube ich, noch Folgendes zur Erläuterung desselben sagen zu müssen. Wenn ich sage: ich sehe diesen Gegenstand, etwa diesen Mann halb; so will ich damit so viel sagen: ich, der ich mit meinem Blick diesen Mann in seiner ganzen Gestalt umfassen will, sehe ihn nur etwa vom Kopf bis zu dem Anfang der Unterextremitäten; will ich aber nur den Kopf allein, der für sich wieder als ein Ganzes angesehen werden muß, mit meinem Blicke umfassen und betrachten, so verschwindet er mir in dem nemlichen Moment zur Hälfte, und ich sehe ihn nur etwa von der Schedelspitze bis zur Oberlippe; und so von jedem einzeln Theile meines zu Anfange halb gesehenen Mannes.



Man stelle sich vor, in beiden Augen Fig. III. sey das Bild eines Objekts =  $a\ b$  abgemahlt. Ist nun die vom Auge A kommende, sich mit der des Auges B dekußirende, und zu dem Sehehügel der entgegengesetzten Seite gehende Portion des Sehnerven =  $x$ , imgleichen die vom Auge B, aber indecussatim an den Sehehügel seiner Seite gehende Portion =  $y$  durch eine temporäre Verstimmung ihrer Reizbarkeit oder Anomalie ihrer Mischungsverhältnisse zur Fortpflanzung der Eindrücke des doppelten Bildes in beiden Augen bis zu den Sehehügeln unfähig geworden, so ist nichts begreiflicher als das der Gegenstand nur halb, d. h. nur der durch  $a\ a$  im Sehehügel bezeichnete Theil des Objekts gesehen werden könne. Denn, das er ganz gesehen werde, ist unmöglich, weil die Affektion beider Sehehügel als der ausschließlichen nothwendigen Bedingung des Ganzsehens eines Objekts fehlt; das er aber gar nicht gesehen werde, ist wieder unmöglich, weil die Bedingung des Sehens zum Theil vorhanden ist; er kann und muß also nur zum Theil, d. h. halb gesehen werden \*).

Sonach wäre denn die Theorie des Sehens geschlossen, in welcher ich die über die Geschichte des Sehens aufzuwerfende Hauptfragen mit derjenigen Vollständigkeit beantwortet zu haben glaube,

U a wel.

\*) Ueber die Ursache der Halbsichtigkeit von einer Lähmung der obern Augenlieder, Verdunkelung der Hornhaut, Fehlern der Pupille und Krytallinse, und chronischer Lähmung einzelner Stellen der Netzhäute kann ich mich, da sie außer meinem Zwecke liegen, nicht einlassen.

welche nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen der Anatomie, Optik und der organischen Thätigkeit überhaupt gefordert und erwartet werden darf.

**Anwendung der Partialdekuffationsgenese aller Nerven überhaupt, als näheres Moment bey Erklärung der übrigen Sinnesverrichtungen, mit spezieller Betrachtung des Gehörfinnes.**

Es wäre eine der auffallendsten und sonderbarsten, von der Natur kaum zu erwartenden Eigenheiten, daß die Sehnerven die einzigen Nerven wären, bey welchen eine Dekuffation, und, wie aus dem Vorhergegangenen erhellet, eine partiale Dekuffation ihrer Marksubstanz Statt fände; alle übrigen Nerven aber nach Ansicht der äußern Hirnfläche mit getrennten, gleichwohl von dem feinsten Zergliederer bis zu einer gewissen Tiefe im Gehirn nicht weiter zu verfolgenden Filamenten ihren Ursprung nähmen. Allein die schon oben erwähnten bey Kopfverletzungen häufig wahrgenommenen pathologischen Erscheinungen bestimmen mich für die Annahme der Partialdekuffationsgenese aller Nerven. Wir finden nemlich, daß die bey Kopfverletzungen eintretenden Convulsionen oder Lähmungen bald an den auf derselben Seite der Kopfverletzung sich befindenden Extremitäten, bald an den entgegengesetzten erfolgen; oder wenn Convulsionen und Lähmungen zu gleicher Zeit Statt haben, die Convulsionen an den Extremitäten der linken Seite, die Lähmungen aber an denen der rechten Seite oder umgekehrt erscheinen. Dies macht mich geneigt,

neigt, anzunehmen, daß mit den übrigen eilf Nervenpaaren der umgekehrte Fall von dem bey den Sehnerven Statt finden werde, daß nemlich, wenn diese mit getrennten Ursprüngen aus den Hirnhemisphären hervortreten, und nach einem gewissen Verlaufe am Türkenfattel die Partialdekussation ihrer Marksubstanz machen, jene vielmehr partialdecussation in der innern Marksubstanz des Gehirns selbst entstehen, in rechte und linke Portionen sich theilen, und auf der äußern Hirnfläche als getrennte und neben einander liegende Nervenfilamente erst sichtbar werden. Diese Vorstellungsart suche ich dem Leser durch die hinten auf der Kupfertafel stehende vierte Figur deutlich zu machen. Die Stelle  $\gamma$  soll die von den entgegengesetzten Seiten des Kopfs kommende in ihrer Dekussation wechselseitig durchdrungene Portionen vorstellen; die mit  $\alpha$  und  $\beta$  bezeichneten Stellen aber diejenigen Portionen, welche an beiden Seiten des Dekussionsmarkes anliegen, und in dieser Lage ihrer Entstehung, nach einander entgegengesetzten Richtungen gegen die äußere Fläche des Gehirns hineilen.

So befremdend und gewagt diese hypothetische Annahme der Entstehungsart der Nerven im Gehirne vor der Zeit auch scheinen möchte, so machen wir jedoch von ihr einen ganz unschädlichen Gebrauch, indem wir sie blos als näheres Moment der uns zur Betrachtung vorgeetzten Sinnesverrichtung des Gehörs in unsere Erklärung mit der Ueberzeugung aufnehmen, daß es uns als Naturforschern nicht  
blos

blös darum zu thun seyn darf, Entdeckungen in der Natur zu machen, um zu entdecken; Hypothesen zu erfinden, um zu hypothetisiren; sondern um unsern gemachten Entdeckungen und für nothwendig geachteten Hypothesen, eine vernünftige, d. i. möglichst zweckmäßige Anwendung zu geben. Unsere Hypothese wird daher minder bedenklich seyn, als jene eines berühmten Anatomen, welcher alle Nervenpaare nahe an den Gehirnhöhlen geendigt wissen will, um der von ihm in denselben eingekerkerten Seele ihr Spielwerk auf die Nervenursprünge, und von da auf den ganzen übrigen Körper zu erleichtern. Der Seele ist hiermit ihre Einkerkelung durch Anweisung mehrerer Wohnzimmer freilich etwas freier und darum erträglicher gemacht, als wenn man sie in so wunderkleine Plätzchen, wie Cartesius und Willis gethan haben, einsperrt; widerspräche nicht die Annahme der Residenz der Seele in einem eigens dazu bestimmten Theile des Gehirns geradezu und schlechthin dem Begriff eines belebten Organism. Wir wollen indessen nicht weiter mit Rüge von Hypothesen fortfahren, deren Nichtigkeit jeder Arzt, der sich bis zu dem Begriff eines organischen Naturganzen erhoben hat, bey dem ersten Blick einsehen muß.

Zur Hervorbringung einer bestimmten Sinnesempfindung werden drey Stücke erfordert;

- 1) Ein empfindbares Objekt,
- 2) Eine empfindende Thätigkeit und

3) Ein

3) Ein hauptsächlich \*) zur Empfänglichkeit einer besondern Seynsart der Objekte zweckmässig eingerichtetes Organ, welches wir in dieser Hinsicht ein Sinnorgan nennen.

Die Physiologen nahmen zeither am wenigsten auf die empfindende Thätigkeit Rücksicht, sondern beschränkten sich in der Erklärung der Sinnesverrichtungen bloß mit der mechanischen Beschaffenheit der Sinnorgane. Ja, sie faßten selbst den bloßen Mechanismus der Sinnorgane noch nicht einmal vollständig auf, indem sie eben darum aus Mangel einer mehr organischen Ansicht der Theile des Organismus um die Beschaffenheit der den Sinnorganen zu ihren eigenthümlichen Verrichtungen vorgesetzten Nerven sich zu wenig bekümmerten. Nachdem wir aber eines Theils durch die zu Anfang erwähnten, bey Kopfverletzungen häufig wahrgenommenen pathologischen Erscheinungen, andern Theils aber durch Schlüsse der Analogie bestimmt, für die Annahme der Partialdekuffationsgenese aller Nerven mit Ausnahme der Sehnerven (welche mit getrennten Ursprüngen aus der Marksubstanz des Gehirns hervorkommen) uns zu erklären, für berechtigt halten, so glauben wir hiedurch das Mangelhafte der feinern mechanischen Beschaffenheit der Sinnesnerven und ihrer Entstehungsart in dem Gehirne etwas mehr

\*) Ich sage ein hauptsächlich zur Empfänglichkeit einer besondern Seynsart der Objekte zweckmässig eingerichtetes Organ, weil jedem Sinnorgane nebst dem noch Empfänglichkeit für jeden andern hinlänglich starken Eindruck, d. h. der allgemeine Gefühlsinn zukommt.

mehr ergänzen und bestimmen zu müssen. Da wir aber diese hier erschlossene Partialdekuffation der Nerven in ihrer Zweckmäßigkeit in dem lebenden Zustande des Menschen zu bestimmen haben, so müssen wir sie als näheres Moment bey der Betrachtung der Sinnesverrichtungen aufnehmen. Wir setzen demnach folgende zum Behuf einer zu Stande zu kommenden Sinnesverrichtung erforderliche Bedingungen fest.

1) Die Modifikation des der spezifiken Reizbarkeit eines Sinnorgans entsprechenden Eindrucks eines Objekts im Sinnorgane, wie wir dies bey Erörterung des Gesichtsinnes, wo wir die Abbildung eines sichtbaren Gegenstandes auf der Netzhaut als erste Bedingung des Sehens aufstellten, gesehen haben.

2) Die Fortpflanzung des Eindrucks durch den in Form und Mischung unverletzten Sinnnerven von seiner Verbreitung im Sinnorgane bis zu seinem Ursprunge im Gehirn.

3) Affektion sowohl des Dekuffationsmarkes =  $\gamma$  Fig. 4., als auch der getrennten einzeln Portion des Sinnnerven, welche sich blos an das Dekuffationsmark anlegt =  $\alpha$  oder  $\beta$ .

4) Die Thätigkeit der Seele zur Perzeption des Eindrucks.

Nach dieser vorläufigen Festsetzung der zu einer Sinnesverrichtung erforderlichen Bedingungen gehen wir zur Betrachtung der besondern Sinnesverrichtung des Gehörs über.

Man hat zeither und vorzüglich wieder in neuern Zeiten blos das sogenannte achte Nervenpaar für

für den eigentlichen Sinnesnerven des Gehörs angesehen. Ich mache aber auf die gemeinschaftliche Entstehung dieses Nerven mit dem siebenten Paare (des sogenannten Gesichts- und Gehörnerven) aufmerksam, und frage, ob nicht vielleicht dieses mit dem achten Paare, nebst dem noch zu gleicher Zeit in das innere Gehörloch des Felsenbeins gehende siebente Paar, zu dem Sinn des Gehörs mehr beitrage, als man bisher vermuthete, oder eigentlich gar noch nicht vermuthete? und ob dieser Nerve nicht etwa für die harte Portion des achten Paares als des eigentlichen Gehörnerven angesehen werden könne? Sollte nicht die Affektion dieses Nerven in seinem Ursprunge im Gehirne eine nothwendige Bedingung zur Empfindung der Eindrücke des Schalles seyn, und etwa durch die von den beiden Ohren getrennt kommenden sich nicht dekussirenden Nervenportionen =  $\alpha + \beta$  Fig. 4. bezeichnet werden dürfen? — Sollte nicht dieser Nerve in dem Innern des Gehörs um sein Neurilem eine Schallathmosphäre bilden, und dadurch die von den Schalleindrücken erregten Bebung in den Nervenpflöckchen, welche in den ampullis der halbzirkelförmigen Kanälchen und in den Feuchtigkeiten der Schnecke flottiren, unterhalten, damit der Eindruck des Schalles die zu perzipirende Seelenthätigkeit desto stärker und dauerhafter anrege? Wenigstens macht mir dieses die gemeinschaftliche Entstehung dieses Nerven mit dem achten Paare, der gleichzeitige Durchgang beider Nerven durch das innere Gehörloch des Felsenbeins, und die im Fallopischen Gan-

ge von ihm ausgebreiteten Nervenfädchen, und weiterhin von ihm gebildete chorda tympani, wie auch die vorzügliche Affektion dieses Nerven bey dem Gesichtschmerz (*dolor faciei*) im Bakennetze, welcher nicht selten mit einer sehr peinigenden Empfindung im Innern des Gehörs verbunden ist, und noch besonders die glückliche äußerliche Anwendung reizender Mittel bey der sogenannten nervösen Harthörigkeit, ich sage, alle diese Betrachtungen machen mir dieses sehr wahrscheinlich.

Nach diesen Voraussetzungen erkläre ich die eigentliche Sinnesverrichtung des Hörens auf folgende Weise:

Die von einem schallenden Körper zu einem Ohre gekommenen Schallstrahlen erschüttern, nachdem sie auf der äußern Muschel des Ohrs die ersten Brechungen erlitten haben, das Trommelfell. Diese Erschütterungen werden durch die mit dem Trommelfell verbundenen Gehörknöchelchen, den Hammer, Ambos und Steigbügel, bis in den Vorhof des Labyrinths fortgepflanzt, und verstärkt durch diejenigen Strahlen, welche zu gleicher Zeit durch die Eustachische Röhre in die Paukenhöhle eindringen, und die Gehörknöchelchen sowohl, als das tympanum secundarium des runden Fensters von neuem in Erschütterung bringen. Dadurch werden die in den ampallis der halbzirkelförmigen Kanälchen und in den Feuchtigkeiten der Schnecke frey flottirenden Nervenplökchen in Bewegung gesetzt, und durch die um die Ramifikationen des siebenten Nervenpaares in dem

dem



dem Fallopischen Gange gebildete Schallathmosphäre in mehr oder weniger anhaltender Erregung erhalten. (Erfüllung der ersten Bedingung durch Modifikation des Schalles in dem Apparat des Gehörorgans). Setzen wir, daß diese hier beschriebenen Veränderungen nur in einem Ohre vorgegangen seyen, so wird der Eindruck in das Innere des Gehirns eines Theils durch diejenige Portion fortgepflanzt, welche sich mit der von der entgegengesetzten Seite des andern Ohrs kommenden dekussirt = dem gemeinschaftlichen Dekussionsmark  $\gamma$ , andern Theils aber durch die sich nicht dekussirende =  $\alpha$  oder  $\beta$ , je nachdem mit einem oder beiden Ohren zugleich gehört wird; auf solche Weise die Stelle  $\gamma + \alpha$  oder  $\beta$  affizirt, und dadurch die zweite und dritte Bedingung, welche wir oben festgesetzt haben, erfüllt. Ist nun die Affektion stark genug, um die den Eindruck zu perzipirende Seelenthätigkeit aufzuregen, so ahmt diese jetzt frey reflektirend \*) diejenigen Töne nach, welche in den in Schwingungen gerathenen Theilen der inneren Gehörorgane harmonisch beben, und hält sie als Schema ihrer Nachahmung fest.

Setzen

\*) Daß das deutliche Hören durch eine freie Reflexion und Konstruktion der Seele geschehe, leuchtet auch schon daraus ein, daß einige Leute öfters fragen, was man gesagt, da sie es demnach wohl gehört, aber nicht vernommen haben, auch wohl bisweilen, wenn es ihnen nicht zum zweitenmal gesagt wird, es wirklich wissen, weil sie nun genöthiget sind, hinzerher die Nachbildung der Töne vorzunehmen, welche sie vorher nicht vernommen hatten.

Setzen wir nun, daß die hier beschriebenen Veränderungen, die Brechungen der Schallstrahlen, und die Modifikationen der Schalleindrücke in den verschiedenen Theilen des Labyrinths der Normalität des gefunden Zustandes gemäß in beiden Ohren vorgegangen seyen, so ist klar, daß die mittlere in Fig. 4. mit  $\gamma$  bezeichnete Nervensubstanz noch einmal so stark affizirt werde, wozu noch die Affektionen der mit  $\alpha + \beta$  bezeichneten Stellen kommen, welche die Empfindungen der Schalleindrücke zur doppelten Stärke noch um so mehr vermehren werden.

Sollte etwa ein Leser, der das bisher Gesagte gehörig begriffen hat, ungehalten seyn, und mich fragen, wie ich dazu kommen könne, einer so subtilen Hypothese über die Entstehungsart der Nerven in dem Gehirn eine Ausdehnung bis zur Erklärung einer Sinnesverrichtung zu geben; so antworte ich diesem: daß wir in der Natur noch manche Subtilitäten dieser Art finden möchten, welche aber für diese von solcher Vollwichtigkeit seyn könnten, daß, wenn wir sie derselben entledigen wollten und könnten, die ungereimtesten mit der Gesetzmäßigkeit der Natur unvereinbarsten Irregularitäten und Widersprüche in dem Ganzen und in dem Gange der Dinge entstehen würden. Eine jede Erscheinung des organischen Körpers muß von einer ihr entsprechenden materiellen Form und Mischung desselben als ihrer Ursache begründet seyn. Den mannichfaltigen und verschiedenen Aeußerungen der intellektuellen Seelenthätigkeit, als: Verstand, Witz, Scharfsinn,

Inn, Urtheilskraft, Gedächtniß, Willens- und Reflexionsvermögen, und wie sie noch mehr heißen, müssen also eben so viele mannichfaltige und verschiedene Formen und Mischungen im Gehirne, als dem Sitze der intellektuellen Seelenthätigkeit zum Grunde liegen. Wenn wir nun die den so unendlich mannichfaltigen Aeußerungen der intellektuellen Seelenthätigkeit, eben so unendlich mannichfaltigen zum Grunde liegenden materiellen Formen und Mischungen im Gehirne so lange bezweifeln wollten, bis wir sie alle anatomisch und chemisch zergliedert hätten, oder etwa, weil wir dies nicht könnten, die Seelengeschäfte an einige grobe bey der alltägigen oberflächlichen Zergliederung zunächst sich darbietenden Formen und Mischungen binden wollten; hiesse das nicht, handgreifliche Absurditäten begehen, und die Natur, die sich so sehr in dem Reichthum und der Mannichfaltigkeit ihrer Formen und Mischungen gefällt, ohne Ursache arm machen, und die höhern Seelengeschäfte zu gesetzlosen, vom blinden Zufalle abhängenden Ideenspielen herabsetzen? Die Grobheit unserer Sinne und Werkzeugemacht es uns unmöglich, die Natur bis in ihre feinsten Formen und Mischungen auf dem Wege der mechanischen Zergliederung und physisch-chemischen Experimentation zu verfolgen. Dieses beweisen die schon seit Jahrhunderten mit aller Thätigkeit betriebene Untersuchungen der Anatomiker und Chemiker, welche uns über die Natur und die Beschaffenheit der Form und Mischung der Organismen noch so wenige Aufschlüsse gegeben haben. Wollen wir

wir daher die Natur und besonders diese der Organismen zu studiren noch immer fortfahren, das Räthselhafte derselben kennen, und das Erkannte näher kennen lernen, so werden wir das Mangelhafte unserer Kenntnisse darüber nebst dem Wege der mechanischen Zergliederung und physisch-chemischen Experimentation noch auf dem des richtigen Schließens und Urtheilens zu ergänzen, bemüht seyn müssen. Ob und in wie weit ich also auf dem Wege des Schließens und Urtheilens befugt gewesen bin, dem siebenten Nervenpaar einen so ausgezeichneten Dienst bey der Sinnesverrichtung des Hörens einzuräumen, die Partialdekuflationsgenese der Nerven überhaupt in dem Gehirne anzunehmen, und dieser Annahme bis zur Erklärung einer Sinnesverrichtung, Ausdehnung und Einfluß zu geben, mag jetzt der Leser entscheiden, jedoch aber, ehe er entscheidet, noch folgende nicht unwichtige pathologisch-therapeutische Erörterungen berücksichtigen.

Man hat in der Taubheit (*cophosis*), welche man von einer krankhaften Verstimmung der Reizbarkeit des Gehörnerven ableitete, z. B. in der Taubheit nach Schlagflüssen, starkem Schall und andern einen Fehler im Gehörnerven begründender Ursachen, nebst der Anwendung des Galvanismus und der Elektrizität auf die Gehörorgane noch besonders den Gebrauch mehr lokal wirkender Mittel, die Auflegung von Merkurial- und Fliegenpflastern und anderer reizender Salben auf den Jochbogen und den Zitzenfortsatz des Schläfenbeins von sehr wirksamem Erfolg gefunden. In welchem Causalzusammen-

menhänge mag hier wol der Heilungsprozess, die Wiederherstellung des Gehörs, zu der Anwendung der genannten Mittel gestanden haben? Die Anwendung des Galvanismus und der Elektrizität auf den Körper überhaupt, die Auflegung der genannten Pflaster, die Einreibungen von reizenden Salben auf den Rücken, die Brust, die Waden, auf das gesunde Ohr, kurz auf jeden andern Theil ausser dem Jochbogen und Zitzenfortsatz des Schläfenbeins auf der Seite des kranken Gehörs würden ohne therapeutischen Erfolg auf die Wiederherstellung desselben gewesen seyn, die Wiederherstellung des Gehörs war also keine durch eine allgemeine Wirkung auf den Körper überhaupt vermittelte Wirkung, sie war Wirkung lokalangewandter Reizmittel. Der glückliche Erfolg der lokalen Anwendung dieser Reizmittel muss also Resultat einer Veränderung eines bey der Verrichtung des Gehörs eine nicht unwichtige Rolle spielenden Theils in den Gehörorganen selbst gewesen seyn; und welcher Theil hätte dies wol seyn können? Wir wissen, dass der Gesichtsnerv (*nerv. facialis*), nachdem er durch das innere Gehörloch des Felsenbeins durchgegangen, in dem Fallopischen Gange sich mit dem Felsenzweige des Verbindungsnerven verbunden, einen Zweig zum Paukenfellspanner und Steigbügelmuskel abgegeben, und dann die *chorda tympani* gebildet hat, zu einem eigenen Loche in der Paukenhöhle, den Griffelloche hinausgeht, den hintern Nerven des äußern Ohrs, den Griffelzungenhein- und zweibäuchigen Kiefermuskelnerven bildet. Der Stamm geht

nam

nun in der Ohrdrüse hinab, und theilt sich in den auf- und absteigenden Zweig. Der obere Zweig des aufsteigenden Zweiges giebt nun den obern Schläfen-Wangenzweig, drey Schläfenzweige, den obern und untern Augenhöhlennerven und noch einen Wangennerven. Der untere Zweig (*ramus facialis*) giebt den obern, mittlern und untern Gesichtsnerven, diese machen unter sich und mit Fäden des obern Zweigs viele Verbindungen, und bilden das Backennetz (*rete buccale vel pes anserinus* der Alten). Nachdem wir nun hiermit gesehen haben, daß der Gesichtsnerv in dem Innern der Gehörorgane beträchtliche Verzweigungen macht, und gerade da, wo die Anwendung der genannten Reizmittel auf den Jochbogen und Zitzenfortsatz des Schläfenbeins von so wirksamem Erfolg auf die Wiederherstellung des Gehörs gefunden worden, seine stärksten, und dicht neben und unter einander liegenden Verzweigungen bildet; ich sage, werden wir da noch zweifeln können, daß der Gesichtsnerv derjenige Theil in den Gehörorganen war, durch dessen heilsame Veränderung im Innern der Gehörorgane sowohl, als in seinem Ursprunge aus dem Gehirne mit dem sogenannten eigentlichen Gehörnerven das glückliche Heilungsgeschäft begründet wurde und daß dieser Nerv es ist, von dessen heilsamen Veränderungen wir bey äußerlicher Anwendung derselben oder anderer Mittel in diesen und ähnlichen Fällen die Wiederherstellung des Gehörs erwarten müssen?

Sollte

Sollte ich demnach dem Gesichtsnerven auf die Verrichtung des Gehörs einen größern Einfluß verstat-  
tet haben, als mir nach dieser Ansicht der Sache und  
der Berücksichtigung aller schon im Vorhergegan-  
nen hierüber erörterten Momente zugestanden wer-  
den könnte? — Wenigstens glaube ich, daß dieser Ge-  
genstand vor seiner Entscheidung einer nähern Prü-  
fung unterworfen werden müsse, indem es nicht  
minder gefehlt ist, eine Sache ungeprüft zu verwer-  
fen, als ungeprüft bey einem leichten und schwa-  
chen Scheine von Gewisheit schon anzunehmen.

Zum Beschlufs dieser Theorie habe ich noch  
einige Heilanzeigen als Corollarien derselben, wel-  
che dem Arzte von keiner praktischen Unwichtig-  
keit seyn dürften, beizufügen. Ich sagte oben, daß  
die den Gesichtschmerz (*dolor faciei*) nicht selten  
begleitende schmerzhaft empfindung im Innern des  
Gehörs es mir gleichfalls wahrscheinlich mache,  
daß der Gesichtsnerv bey der Sinnesverrichtung  
des Gehörs eine dieser entsprechende zweckmäßige  
Thätigkeit ausüben werde. Wenn es demnach  
seine Richtigkeit hat, daß dem Gesichtschmerze  
eine krankhafte Affektion des Backennetzes (*Gänse-  
fuß der Alten*), von welchem wir wissen, daß es  
durch den Gesichtsnerven gebildet werde, zum  
Grunde liegt, so würde dem Heilkünstler nicht so-  
wohl in dem Gesichtschmerze, als auch in Krank-  
heiten des Gehörs, und solchen, die mit jenen in  
näherer Causalverbindung stehen, und den Charak-  
ter des Typhus oder der Lähmung haben, z. B. in der  
Otitis, der Phrenitis mit einem oder dem andern von

beiden Charakteren, der chronischen Harthörigkeit nach Schlagflüssen, starkem Schalle u. s. w. die Möglichkeit einer vorzüglichen Einwirkung auf diesen Nerven, in seinen Ramifikationen um das äußere Ohr und am Bäckennetze, gegeben seyn. In diesen und dergleichen Krankheiten könnte die äußere Anwendung narkotischer und reizender Mittel sehr wohl zu Statten kommen. Der Erfolg davon würde beweisen, ob die Erfahrung mit der Theorie übereinstimmt, oder ihr widerspricht.

#### Anwendung der Partialdekussionsgenese zur Erklärung der bey Kopfverletzungen erscheinenden Convulsionen und Lähmungen.

Da, der Partialdekussionsgenese nach, die Portionen aller Nervenpaare in ihren Ursprüngen im Gehirn sehr nahe an einander zu liegen kommen, so müßten nach der verschiedenen Beschaffenheit der Kopfverletzungen, die auf sie häufig zu entstehen pflegenden Convulsionen bald an den Extremitäten derselben, bald an denen der Kopfverletzung entgegengesetzten Seite wahrzunehmen seyn. Entstanden bey Verletzungen der rechten Seite des Kopfs Convulsionen an den Extremitäten der linken Seite, so waren die auf der rechten Seite indecussatum mit den der entgegengesetzten andern entstehenden Nervenportionen in ihrer Wirksamkeit unterdrückt, die entgegengesetzten linken aber wegen dem gestörten Gleichgewicht der Normalthätigkeit aller entgegengesetzten Portionen eben darum verhältniß-

mäßig



mässig in der ihrigen erhöht; die Convulsionen, als Naturbemühungen das gestörte Gleichgewicht der entgegengesetzten Nervenportionen wiederherzustellen, mußten also an den der Kopfverletzung entgegengesetzten Extremitäten eintreten. (Siehe  $\alpha$  und  $\beta$  in Fig. 4.). Waren hingegen, nebst den in ihrer Wirksamkeit unterdrückten *indecussatim* entstehenden Nervenportionen, noch das gemeinschaftliche Dekussionsmark eines oder mehrerer Nervenursprünge in seinen Wirkungen unterdrückt, die *indecussatim* den erstern entgegengesetzten andern aber in ihrer Wirksamkeit noch frey, so fand eine noch stärkere Verletzung des Gleichgewichts ihrer thätigen Kräfte Statt; es mußte jetzt Lähmung an den Extremitäten der verletzten Seite des Kopfs, Convulsionen aber an denen der entgegengesetzten Seite eintreten. Convulsionen werden aber an den Extremitäten beider Seiten des Kopfs erfolgen müssen, wenn blos das gemeinschaftliche Dekussionsmark der Nervenursprünge in seiner Wirksamkeit unterdrückt ist; denn jetzt ist die Thätigkeit der dem gemeinschaftlichen Dekussionsmarke entgegengesetzten Nervenportionen im Verhältniß zu diesem erhöht; es werden also alle die von erhöhter Reizbarkeit der Nerven zu entstehen pflegenden Zufälle, als da sind Zuckungen, Krämpfe und Convulsionen, entstehen müssen. Endlich fragt es sich, wann werden denn Convulsionen an den Extremitäten derselben Seite der Kopfverletzung entstehen? Waren die Affektionen der *indecussatim* in ihren Ursprüngen aus dem Gehirne entstehenden und auf derselben Seite

der Kopfverletzung sich befindenden Nervenportionen geringer, als die Energie der Thätigkeit, welche diese jenen Affektionen entgegensetzten, so mußten die Convulsionen als tumultuarische Bewegungen, deren sich die Natur nicht selten bedient, um das gestörte Gleichgewicht der thierischen Kräfte wiederherzustellen, an den Extremitäten derselben Seite der Kopfverletzung eintreten. Jedoch werden sich in der Natur diese Fälle selten so rein zutragen, als wir sie zum Behuf unseres Orientirens in diesen dunkeln Gegenden der thätigen Naturkräfte hier aufgestellt haben. Wir können aus den in der Natur meistens nur sehr komplizirt vorkommenden Fällen oft nur einige Hauptbestimmungen unter äusserst, zum richtigen Auffassen derselben, günstigen Naturbegebenheiten abstrahiren, welche wir nach den uns von der thierischen Organisation bekannten Naturgesetzen in dem Maximum ihrer sich selbst überlassenen Wirkungen zu verfolgen haben. Aber kaum sind wir auf dem Punkt, von einem uns willkürlich ersehenen Standpunkte aus, die Natur in ihren Handlungen etwas näher beobachtet zu haben, als wir plötzlich und unerwartet von einem neuen Naturphänomen überrascht werden, welches mit dem, was wir so eben kaum beobachtet hatten, in einem auf den ersten Blick unauflöslichen Widerspruche zu stehen scheint. Wir müssen dann, weit entfernt, uns dadurch in unseren Erforschungen abschrecken zu lassen, vielmehr die Natur von neuem und schärfer studiren und beobachten, bis wir so glücklich werden, den Vereinigungspunkt der zu

An-

Anfänge in Widerspruch mit einander zu stehen scheinenden, mit der organischen Gesetzmäßigkeit aber unmittelbar und nothwendig zusammenstimmen- den Naturphänomene näher und zuverlässiger erforschet zu haben. So unauflöslich und widersprechend z. B. die bey Kopfverletzungen zu entstehen pflegenden pathologischen Erscheinungen auch angesehen werden dürften, so einfach und leichtauflöslich werden sie durch die ihnen hier von uns zum Grunde gelegte Partialdekuffationsgenese der Nerven. Man begreift hierdurch nicht nur die Möglichkeit dieser Erscheinungen an thierischen Organismen, sondern man sieht auch ein, wie diese Erscheinungen nach Verschiedenheit der Affektionen bald dieser bald jener Portio der Nervenpaare in ihren Ursprüngen im Gehirne, nothwendig und unausbleiblich haben erfolgen müssen. Zugleich sieht man auch ein, daß die Affektionen der Nervenportionen des einen oder des andern Nervenpaares nicht leicht ohne Folgen für die andern diesen entgegengesetzten Portionen seyn werden. Daß daher die an den Extremitäten eingetretenen Convulsionen und Lähmungen leicht wechseln, so daß da, wo zuvor Convulsionen waren, jetzt Lähmung; und wo Lähmung war, jetzt Convulsionen erscheinen können. Die aus einer bestimmten gewaltsamen Einwirkung auf das Gehirn und seine Nervenursprünge erfolgenden Zufälle müssen also nach der quantitativen und qualitativen Beschaffenheit der eingewirkten Schädlichkeiten einer mannichfaltigen Modifikation unterworfen seyn. Der Naturforscher sieht sich

hier

hier freilich in ein Labyrinth von Ereignissen des Organismus versetzt, dessen Windungen alle zu durchforschen wol eine unendliche Aufgabe seyn möchte. Jedoch müssen wir durch Abstraktion einzelner Thatfachen und Erscheinungen aus der Mannichfaltigkeit und dem Conflict der Naturbegebenheiten des lebenden Organismus noch auf dem Wege der mechanischen Zergliederungskunst und physisch-chemischer Experimentation und richtiger aus diesen gezogenen Schlüsse das Unvollständige und Mangelhafte unserer Kenntnisse zu ergänzen, und uns der Wahrheit und Gewisheit durch fortgesetztes Studium des großen Buches der Natur immer mehr und mehr anzunähern bemüht seyn.

---

## Anzeigen.

Handbuch der empirischen menschlichen Physiologie, zum Gebrauch seiner Vorlesungen herausgegeben von D. J. H. F. *Autenrieth*, öffentlichen Lehrer der Arzneikunde in Tübingen. 5 Theile. 8, Tübingen, 1801 und 1802.

Es sind der Gründe mancherley, die Rec. veranlassen, aus vorliegendem Werke einen weitläufigeren Auszug in sein Archiv aufzunehmen, als es gewöhnlich Sitte ist. Theils sucht er dasselbe durch eine gedrängte Uebersicht seines Inhalts im Auslande bekannter zu machen und daheim das ärztliche Publikum zum eifrigen Studium desselben anzumuntern; theils hofft er die Naturforscher dadurch, daß er die Hauptmomente der Physiologie, von deren endlichen Berichtigung so vieles abhängt, noch einmal hervorhebt, zu vermögen, diese Momente, zum Gegenstande ihrer besonderen Untersuchungen zu machen.

Der Herr Verfasser hat die Naturlehre des Menschen in drey Hauptabschnitte einzutheilen gesucht. In dem ersten Abschnitt trägt er die Lehre von dem Lebensprozeß vor, der in seiner allgemeinsten Bedeutung mit der Vegetation einerley zu seyn scheint, und die Momente enthält, nach welchen sich die Lebensäußerungen und die Veränderungen des

des thierischen Stoffs gegenseitig bedingen. In dem zweiten Abschnitt handelt er von dem thierischen Leben oder von den Beziehungen jenes vegetativen Lebensprozesses auf Empfindung und Willen. In dem dritten Abschnitt soll endlich die Lehre von den Bildungskräften in der Zeugung, dem Wachsthum und der fortschreitenden Metamorphose der Individuen bis zu ihrem natürlichen Lebensziel vorgetragen werden, womit zugleich die Theorie der Anatomie oder die Gesetze der Gestaltung des Stoffs gegeben seyn würden. Dieser eigentlichen Physiologie würde dann noch als Anhang die Naturgeschichte des Menschen, sofern er als wirkliches Ding realisirt ist, nemlich die Mannichfaltigkeit seiner dynamischen Verhältnisse in den Temperamenten, und seiner Gestaltung in den verschiedenen Menschenstämmen, zugefügt werden können. Allein den wichtigen und noch fast unbekannten Theil der Physiologie von der Bildung ist der Herr Verfasser schuldig geblieben, ob er gleich so wesentlich in sie eingreift, daß dieselbe so lange nicht verstanden ist, als die Bildung nicht aus ihr vollkommen begriffen werden kann. Durch den Uebergang des Gestaltlosen zum Gestalteten fixirt sich gleichsam der erste Punkt der Individualität, als ein selbstständiges Centrum für das Wechselspiel der Kräfte. Mit der vollendeten Gestaltung erlöscht der Zwiespalt der Kräfte im Gleichgewicht. In der organischen Natur wird sie nie vollendet, Bildung und Zerstörung heben sich immer gegenseitig wieder auf, und daher kann das regsame Leben nie im Gleichgewicht erlöschen.

End-

Endlich muß die Anatomie dadurch, daß sie einen Prototypus zur Norm für ihre Formen durch Abstraktion und Vergleichung gewinnt, erst Leben, und der Physiognom ein Regulativ gewinnen, wenn er in dem Aeufseren das Symbol des Inneren erblicken will. Der Grund, warum diese Lücke offen blieb, war Furcht für Menschen, die über alles Fremde ihre Brüste sprudeln, aber in krampfhaftes Zuckungen verfallen, wenn ein anderer ihre Machwerke berührt. War dem Verf. die Achtung des Publikums nicht mehr werth, als der Tadel unberufener Kritiker?

Rec. hat das vorliegende Werk mit Nutzen gelesen und sich überzeugt, daß, von dem gewählten Standpunkt aus, die Physiologie gewonnen hat und die Praxis ähnliche Fortschritte machen wird, wenn die Pathologie in dem nemlichen Geiste bearbeitet werden würde. Doch glaubt er, daß der Verf. in seiner angekündigten Naturlehre des Menschen überall, und besonders in der Lehre vom Lebensprozeß, so sehr in die allgemeine Naturlehre des Thierreichs überhaupt hinüberggesprungen sey, daß seine Arbeit fast so gut für diese als für jene gelten könne. Dann ist sie als Naturlehre des Menschen, sofern auch diese in eine allgemeine und besondere zerfällt, für diese zu kurz, für jene zu weitläufig gerathen. Die Geschichte mancher Organe fehlt entweder ganz oder sie ist bloß kurz und beiläufig in andere Materien verflochten. Endlich zweifelt Rec. fast, ob die von dem Verf. angenommene Abtheilung der Physiologie für die Zukunft haltbar seyn

seyn werde. Er findet überall in der Organisation nur Vegetation in verschiedenen Formen und Abstufungen, eine ewig rege Produktivität, die das Individuum bildet und wieder zerstört, je nachdem entweder der Faktor des Ansatzes oder der Aufnahme vorschlägt. Selbst die Verdauung, Assimilation und Ausstoßung der Residuen sind Vorbereitungen oder Folgen dieses Prozesses, geschehen durch ihn und sind daher in ihm begriffen. Produktivität und Reproduktivität sind in ihm eins, Reizbarkeit und Sensibilität Mittel und Zweck, zwischen ihm und der bildenden Kraft keine Kluft. Selbst im kranken Zustande scheint sich alles theils auf örtliche oder allgemeine kranke Vegetationen, theils auf Residuen dieser pathologischen Prozesse zu beziehen. Endlich würde noch Rec. die Kluft zwischen dem vegetativen Lebensprozeß und dem Vermögen zu Empfinden und zu Wollen, an welcher freilich jetzt noch die Naturforscher diesseits und jenseits stehn, nicht so deutlich angemerkt und Geist und Stoff als zwey verschiedene Welten getrennt, sondern vielmehr in dem Streben nach Einheit es zum Kanon genommen haben, einerley Gesetze und Formen in der geistigen und erscheinenden Natur nachzuweisen.

Der thierische Stoff charakterisirt sich durch sein Verhältniß zum Wasser, seine Gerinnbarkeit, Mangel der Flüchtigkeit, Auflöslichkeit in reinen Laugen salzen, Unauflöslichkeit in Weingeist und Naphta und durch seine Fähigkeit zu verbrennen, wenn er gleich kein Oehl enthält. In der Glühhitze bleibt von ihm bloß eine erdigte und salzigte

Asche



Afche zurück. Er ist also fähig, sich fast ganz durch den Sauerstoff zersetzen zu lassen. Seine Bestandtheile sind Stickstoff, Kohlenstoff und Phosphor; Kohlenstoff macht den größten, Phosphor den geringsten Theil seiner Masse aus. Er existirt in einem dreifach verschiedenen Aggregat-Zustande als Gas, tropfbar-flüssig und in fester Gestalt. Seine Flüssigkeit und Weichheit hat er vom Wasser, aus welchem weit genug der größte Theil des Körpers besteht. Am reinsten finden wir denselben im Faserstoff des Bluts, der Muskeln, Sehnen und des Zellgewebes. Dieser Faserstoff gerinnt schon in der atmosphärischen, schneller und fester in der Sauerstoffluft und in einer größeren Hitze. In einer wässrigen Auflösung von Mittelsalzen wird derselbe, wenn er vorher getrocknet war, wieder weich, halbdurchsichtig, und endlich in einen zähen Schleim verwandelt, der zuletzt in der Auflösung unsichtbar wird, aber sich nicht mit ihr vermischt, sondern auf dem Boden des Gefäßes liegen bleibt.

Je nachdem die Bestandtheile der thierischen Materie in andere Verhältnisse treten, oder ihr andere einfache Substanzen zugesetzt werden, erscheint sie in einer anderen Gestalt. In der Knochenmaterie schlägt die Kalkerde, in den schwarzen Pigmenten die Kohle vor; in der Gallert mangelt es an Stickstoff, im Harnstoff hingegen waltet er vor. Hierher gehört vielleicht auch der gelbe oder bräunliche Extraktivstoff, der durch Wasser oder Weingeist in geringerer oder größerer Quantität ausgezogen werden kann. In Verbindung mit Eisenkalk giebt der  
thie-

thierische Stoff rothen Theil des Bluts; mit Schwefel vereinigt, Eiweißstoff, der in verschiednen Graden der Gerinnung im Körper gefunden wird.

Der thierische Stoff zersetzt das Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff, sowohl im Leben bey der Erzeugung des Fetts und Ammoniums, als nach dem Tode in der Säuerung, Fäulnis und trocknen Destillation. Das zersetzte Wasser verbindet sich in seinen zweierley Formen mit dem thierischen Stoff, der gleichfalls mehr oder weniger zersetzt ist. Die Bestandtheile des letzten trennen sich fast ganz, und die neuen Erzeugnisse derselben mit den zweierley Formen des Wassers bleiben entweder zu besondern Zwecken im Körper, oder sie werden bald unmittelbar, bald nach einiger Zeit aus demselben ausgestoßen.

Mit Wasserstoff verbunden kömmt der thierische Stoff im Blute der Pfortader, besonders der Milz und selbst in den festen Theilen, z. B. in den fetten Lebern einiger Thiere vor. Ferner in der Talgdrüsen-Schmiere, im Fette des Zellgewebes, im Milchzucker, dem Gallenharz und dem Ohrenschmalz; er kömmt, blos dem Stickstoff angeeignet, als Ammonium in dem Schweiß und Harn, vielleicht auch als Natrum vor. Endlich finden wir den Wasserstoff noch in dem Gas des Darmkanals, mit Kohle, Schwefel und wahrscheinlich auch mit etwas Phosphor verbunden. Bey einigen Menschen riecht der Athem knoblauchartig, wie gephosphorte entzündbare Luft. In dem Arterienblute, der Blasensteinsäure, der Luftsäure, die von der Haut und aus den Lungen ent-

entweicht und der Phosphorsaure des Harns und der Knochen ist der Sauerstoff mit einem mehr oder weniger zeretzten thierischen Stoff verbunden. Aus diesen Gemischen ist nun der thierische Körper in chemischer Hinsicht zusammengeetzt.

Das Vermögen des Körpers auf einen gegebenen Reiz lebendige Bewegungen hervorzubringen, ist nicht blos in der Synthesis derselben zur Totalität, sondern auch in seinen einzelnen und getrennten Theilen möglich. Es verschwindet durch Hitze, Kälte, Salze, Säuren und Fäulnis, setzt also eine bestimmte Temperatur und Mischung des thierischen Stoffs voraus. Allein außerdem scheint es noch, daß auch der Galvanismus mit diesem Vermögen in Verbindung stehe. Er erregt Empfindungen im Nervensystem und Bewegungen in den Muskeln. Die Bewegungen sind am stärksten, wenn der Zinkpol den Nerven und der Silberpol den Muskel berührt, im entgegengesetzten Fall schwächer. Nerve und Muskel haben also wahrscheinlich eine chemische Polarität, wie Zink und Silber, und die Metallpolarität wirkt um so stärker auf sie ein, als dieselbe mit der ihrigen in homogene Verknüpfung gebracht wird. So finden wir auch in der Bildung des Körpers Spuren einer erloschnen Polarität, die den Strömungen des Magnetismus ähneln, strahligte Richtungen aus einem Punkte in der Entwicklung der Theile, die es vermuthen lassen, daß das nemliche Princip, welches sich in der Bewegung der Theile thätig beweist, ursprünglich auch ihre Bildung bewirkte. Die Elektrizität vermehrt sich ins Unendliche durch  
den

den Volta'schen Condensator, und ein Magnet kann ein anderes Stück Eisen magnetisch machen, dies wieder ein anderes und so fort, ohne daß die ursprüngliche Kraft dadurch geschwächt wird, oder die Abkömmlinge weniger stark als ihre Stammväter sind. So vermehrt sich auch die Lebenskraft ohne Schranke, und pflanzt sich durch die absteigende Nachkommenschaft mit immer gleicher Jugendkraft fort. Dann setzt noch Leben Gegenwart von Säften und Bewegung derselben voraus. Saamenkörner wachsen, wenn sie Wasser einsaugen, und das eingetrocknete Räderthier regt sich wieder, wenn es befeuchtet wird. So sind im menschlichen Körper die Theile desselben in dem Verhältnisse lebendiger, als sie mehr Feuchtigkeit in ihrem Zusammenhang enthalten. Daher ist auch weit genug die größte Masse des Körpers Wasser.

Die thierischen Bewegungen erscheinen als Zusammenziehungen, d. h. als Annäherungen in der Länge gedehnter Körper zur Kugelgestalt, welche Form durch die Faer, als den allgemeinen Typus der thierischen Gestaltung, bestimmt wird. Die weichen Theile des Körpers sind elastisch, sie ziehn sich daher stark zurück, wenn sie durchschnitten werden. Ein Glied, dessen Knochen zermalmt ist, nimmt fast eine Kugelgestalt an. Diese Elastizität ist Produkt der Mischung ponderabler Bestandtheile; von ihr hängt der Ton der Faer ab; ihr Mangel setzt Atonie. Die Wirkungen dieser todten Kraft sind darin wesentlich von den lebendigen Bewegungen verschieden, daß diese auch in einem ausgeschnit-

schnittenen und an beiden Enden freien Muskel entstehen, nach einiger Zeit aufhören und den zusammengezogenen Theil wieder in seine Ausdehnung übergehen lassen. Der belebte Theil ist also in der Ruhe gedehnt, der elastische verkürzt. Der aus dem Körper geschnittne Muskel bleibt so lange ausgedehnt, als er noch Leben hat und verkürzt sich in dem Moment, wo seine Lebenskraft entweicht. Die Muskeln des lebenden Körpers, selbst seine Antagonisten sind weich, die leeren Gedärme schlaff und plattgedrückt, die Gelenke leicht, schwer hingegen nach dem Tode zu beugen. Die Lebenskraft verlängert also die Faser und sie muß sich daher schnell durch ihre Elastizität zusammenziehen, wenn jené ihr schnell entzogen wird. Entweichung der Lebenskraft bringt also das nemliche Phänomen hervor, was wir in der lebendigen Contraction wahrnehmen. Personen, deren Muskeln sich derb anfühlen lassen, haben meistens viele Kraft. Die weichen also weniger elastischen Muskeln des weiblichen Geschlechts sind zwar reizbarer, aber doch schwächer, als im männlichen Geschlechte. Die Kraft (Energie) in der lebendigen Zusammenziehung scheint also von der Elastizität abzuhängen. Das Zittern und die Convulsionen mögen vielleicht von einem Kampfe zwischen dem expansiven Prinzip und der Elastizität herrühren; bis bey einem gänzlichen Entweichen der Expansion der Starrkrampf erfolgt. Das Inponderable dehnt den Muskel aus, die Elastizität strebt ihr entgegen; der Nerveneinfluss erregt eine Art von Entladung, durch welche die Elastizität

zität das Uebergewicht bekommen und schnell eine Zusammenziehung bewirken muß. Sie also, die von der Mischung und Struktur des ponderablen Stoffs abhängt, ist das eigentlich thätige in den Bewegungen und deswegen variiren sie auch nach dem Bau der Theile, in welchen sie Statt finden, wenn gleich das Inponderable überall nur eines Wesens seyn mag.

Von der Expansivkraft des thierischen Galvanismus hängt wahrscheinlich auch noch das Phänomen ab, welches unter dem Namen des *Lebens-turgors* bekannt ist, und eine gleichförmige und elastische Schwellung der weichen Theile, selbst der Säfte bezeichnet. Eben seine Gleichförmigkeit im ganzen Körper weist auf die Allgemeinheit seiner Ursache hin. Er sinkt oft schnell im Fieberfrost, nahe vor dem Erbrechen oder bey anderen Unterleibsreizen. Die Blutadern, besonders unter der Haut, schwellen plötzlich auf und sinken wieder zusammen, selbst die Saugadern ziehn sich von einem angebrachten Reize rascher zusammen, als sie dies, sich selbst überlassen, thun.

Die bewegbaren Fasern der Arterien, der Gebärmutter, des rothen Muskelfleisches und der Muskelhaut der Gedärme, unterscheiden sich merklich in Rücksicht ihrer Mischung. Von dem weichen Zellgewebe bis zu dem festen Herzmuskel wächst mit der Zunahme der Derbheit die Reizbarkeit, nimmt aber bey höher steigender Härte, z. B. im Alter, wieder ab. Die Nerven besitzen ein Leistungsvermögen in Beziehung auf Reize und

erre-

erregen vermittelt desselben Empfindungen in der Seele und Bewegungen in den Muskeln. Dies Vermögen kann in ihnen steigen und fallen, verschwinden und wiederkehren. Der Nerve leitet durch dasselbe Prinzip, durch welches der Muskel sich bewegt. Er leitet ohne Zeitverlust sowohl in Beziehung auf Bewegung als Empfindung, wie die elektrischen Leiter. Dies Leitungsvermögen ohne Zeitverlust ist ihm ausschließlich eigenthümlich; es scheint an sich identisch zu seyn und die Verschiedenheit seiner Aeufserungen bloß von der verschiedenen Form und Mischung der Theile abzuhängen, in welchen dasselbe Statt findet. Das nemliche Gesetz ist bereits bey der bewegbaren Faser angemerkt.

Ungleichartige Bewegung oder Störung des Gleichgewichts ist der gemeinschaftliche Charakter aller Reize; für dieselben haben Nerve und Muskel eine solche Rezeptivität, daß sie an Beregbarkeit jeden andern ponderablen Stoff der Natur übertreffen. Ein Grad von Elektrizität, für den das zarteste Elektrometer nicht mehr empfindlich ist, kann noch Zuckungen in dem ausgeschnittenen Muskel erregen. Damit scheint die leichte Mischungsveränderung des thierischen Stoffs in Beziehung zu stehn. Wärme und Sauerstoff, selbst das Licht verändern ihn. Es färbt die Haut und bringt selbst im Inneren des Auges, wohin nicht einmal die Luft Zugang hat, einen gelben Fleck hervor. Der thierische Stoff verbindet sich mit unzerseztem Wasser, und zersetzt es auch. Der Weingeist kann nur das erste, nicht das letzte; das Metall das letzte, nicht

*Arch. f. d. Phys. VI. B. II. Heft.*                      Y                      das

das erste. Der thierische Stoff vereinigt also jede bekannte Fähigkeit zur leichten Mischungsänderung in sich.

Das Vermögen zum Leben reproduziert sich bey seinen Aeufserungen durch die Vegetation in vollkommen gleicher Wechselwirkung. Je energischer diese ist, desto rascher und häufiger wird auch die Lebenskraft wieder erzeugt. Allein fast vom Momente des Entstehens an bleibt die Reproduktion des Vermögens zur Vegetation, freilich in unmerklichen Graden, hinter ihrem Produkte zurück, bis endlich die erschöpfte Lebenskraft gleichsam noch in schwachen Pulsen eine vibriert, und durch letzte Anstrengung ganz erschöpft wird. In diesem Momente tritt der natürliche Tod ein. (Ihrer Intensität nach beginnt die Vegetation mit dem Maximum, von dem sie bis zum Minimum in unmerklichen Abstufungen heruntersteigt). Die Art verlängert sich in die Zukunft; nachdem die neue Sprosse getrieben ist, stirbt hinter ihr der alte Stamm ab, wirft sich wieder vor die vegetirende Spitze und wird von neuem in den nemlichen Kreislauf der Vegetation hineingezogen. Selbst das nemliche Individuum reproduziert sich immerhin selbst, dies um desto rascher, je stärker es lebt. Muskelthätigkeiten konsumiren mehr als Thätigkeiten des Nervensystems. Gejagtes Wild fault schneller als geschossenes. Der Mensch genießt unzersetzte thierische Speisen, aber seine Auswürfe bestehn aus einem mehr oder weniger in seine Bestandtheile aufgelösten thierischen Stoff. Durch das Leben wird also die Zersetzung  
des



des thierischen Stoffs bewirkt und die Fäulniß begünstiget. Im Gegentheil schützen aber auch wieder die belebten Wandungen einer Höhle ergoffenes Blut, Eiter und Lympe für Fäulniß. Innerhalb des Körpers faulen diese Stoffe weit langsamer als außerhalb desselben. Der unzersezte thierische Stoff ist gewöhnlich nur im Wasser aufgelöst, hingegen bestehn die Auswurfstoffe nicht blos aus den getrennten Bestandtheilen desselben, sondern aus Verbindungen derselben mit den zwey Formen des Wassers, nemlich des Sauerstoffs und Wasserstoffs. Doch unterscheiden sich die Auswurfstoffe von den Produkten der Fäulniß dadurch, daß ihnen das Wasserstoffgas und der Phosphor fehlt, sie den Sauerstoff weniger anziehen und auf die unzersezte Mischung eine geringere Assimilation ausüben. Von den verbrannten Stoffen weichen sie darin ab, daß sie noch weiter faulen, vom Feuer noch weiter zerseztt werden können und noch Verbindungen mit dem Wasserstoff enthalten. Doch hauchen auch die Lungen reine Kohlenäure aus, und im Darmkanal finden wir ein brennbares Gas mit einem fauligten Geruch. Das Leben thut also, was der Galvanismus thut, es zerseztt das Wasser in seine beiden Formen und diese verbinden sich mit dem einen oder anderen Bestandtheil des thierischen Stoffs, wodurch die Wiedervereinigung derselben zu Wasser bey niedrigen Temperaturen verhindert wird. Selbst in einem ausgeschnittenen thierischen Theil reproduzirt sich der Galvanismus. Beugt man sanft den Muskel eines reizbaren Thiers gegen den mit ihm

verbundenen Nerven, so entsteht eine Zuckung, sogar dann, wenn ein getrenntes Nervenstück zwischen beiden die Kette schließt. Wenn man den Zinkpol ans Auge und den Silberpol an die Zunge bringt, so wird die Empfindung des Lichts mit der Erscheinung eines Blitzes vermehrt. Mit der Trennung der Kette entsteht abermals ein schwächerer Blitz und nach dem Hellen eine Art von Finsterniß, welche Erscheinungen auf das Verschwinden der erhöhten Lichtempfindung hinweisen. Die umgekehrte Anlegung der Pole vermindert die Empfindung des Lichts so lange die Kette geschlossen ist; nach ihrer Oeffnung kehrt schnell ein vermehrter Lichtschein zurück. Die Polaritäten des Galvanismus sind also den Polaritäten der Lebenskraft verwandt. Die elektrischen Fische wirken so lange als sie leben, wie eine galvanische Batterie; selbst bey der Zergliederung der Mäuse hat man etwas Aehnliches wahrgenommen.

Die Lebenskraft reproduzirt sich selbst, setzt also ihre eigene Existenz als Bedingung ihrer Fortdauer voraus. Die jetzigen Lebensprozesse sind Continuationen der Lebensprozesse des ersten Individuums der Art. Doch scheint sie in der Pristeleischen grünen Materie und in den Infusionsthierchen auch noch ursprünglich zu entstehen.

Vermehrung der Lebenskraft, Lebensäußerungen, Wasserzersetzung und Zersetzung des thierischen Stoffs beziehn sich wechselseitig auf einander. Was unterbricht hier, als erste Ursache, die Ruhe? Nicht die Wärme, nicht die Seele, von welcher die Lebenskraft unabhängig ist. Hingegen wird die  
Reiz-

Reizbarkeit durch dem Sauerstoff, mit ihr die Lebensthätigkeit und die verhältnißmäßige Wasserzerfetzung vermehrt. Wenn man einen Muskel mit flüssiger Schwefelleber bestreicht, die ihn seines Sauerstoffs beraubt, so verliert er seine Reizbarkeit, wird weich und schwarz; Sauerstoff und überlaure Salzsäure stellen seine Röthe und Reizbarkeit wieder her. Ein durch Salzsäure überreizter, rigider und unempfindlicher Muskel, wird durch die Schwefelleber wieder empfindlich. So kann man zu wiederholten Malen in dem nemlichen Muskel durch Zusatz oder Entziehung des Sauerstoffs, die Reizbarkeit tödten und wieder erwecken. Anfeuchtung des Nerven mit Kali bringt zwar auch Zusammenziehung und Erstarrung in dem anhängenden Muskel hervor, aber wahrscheinlich dadurch, daß es die homogenen Theile anzieht und durch die Entwicklung des Stickstoffs die entgegengesetzte Wasserform, den Sauerstoff, in dem Muskel frey macht. Was, wie die gewöhnlichen Säuren, und selbst die Kohlenensäure, keinen Sauerstoff absetzt, sondern ihn vielmehr anzieht, schwächt die Reizbarkeit. Der Sauerstoff ist also allein im Stande den thierischen Stoff und das Wasser zu zersetzen und den damit zusammenhängenden Lebensprozeß zu bewirken; der Wasserstoff bedarf dazu noch der Vermittelung eines dritten Körpers. Außerdem macht er auch noch die bewegbare Faser elastischer, verschafft ihr also beides, was zur Bewegung erforderlich ist, Lebenskraft und Federkraft, doch ist er nicht die Lebenskraft selbst, sondern bloße Bedingung ihrer

ihren Vermehrung, wie das, was im Galvanismus das Wasser zersetzt, weder die eine noch die andere Wasserform ist. Zunächst scheint er auf den Kohlenstoff zu wirken. In allen ganz zeretzten Auswurfstoffen kommt derselbe in Gestalt der Kohlensäure vor; wir finden ihn in dem Venenblut und in den schwarzen Pigmenten. Doch erscheint auch ein beträchtlicher Theil des Kohlenstoffs mit der andern Form des Wassers im Fette verbunden. Sofern die Organe des Körpers von verschiedener Mischung sind, stehn sie zur Lebenskraft in einem verschiedenen Verhältniß und äußern ihr Leben auf eine besondere Art.

Zur Fortdauer des Lebensprozesses wird nun eine Maschineneinrichtung erfordert, vermittelt welcher frischer thierischer Stoff den Organen zugeführt, der zeretzte abgeführt und Sauerstoff in alle Theile verbreitet werden könne. Diesen dreifachen Zweck erreicht die Natur durch den Kreislauf des Bluts. In demselben schwimmen die Blutkügelchen, ohne sich zu berühren. In der Ruhe hängen sie sich an einander. Wird aber der Kreislauf wieder belebt, so entsteht anfangs eine oscillatorische Bewegung, und nach und nach wird die abstossende Kraft der Blutkügelchen unter einander wieder hergestellt. Sie trennen sich wieder, und schwimmen, ohne sich zu berühren, in dem durchsichtigen Strom des Blutwassers fort. Der Puls wechselfelt, ist klein und unter andern Umständen wieder groß; die Gefäße unter der Haut sind bald aufgetrieben wie Stricke, bald verschwinden sie wieder.

Die Wärme steht mit diesen Erscheinungen nicht immer im Verhältniß; auch kann man sie von einer Zusammenziehung oder Erweiterung der Gefäße und von einer Compression der tropfbaren Flüssigkeit nicht herleiten. Vielmehr ist es wahrscheinlich, daß auch die Blutkügelchen, vermöge der Lebenskraft, sich abstoßen und einen Turgor besitzen, der zugleich mit der Schwellung der festen Theile dazu beiträgt, den Turgor des Ganzen zu bewirken.

Aus der Lage der unteren Hohlader erhellt, daß dieselbe ehemals den beiden Vorhöfen des Herzens gemeinschaftlich angehörte, und die Eustachische Valvel wie die Valvel des eiförmigen Lochs nichts als die freien Ränder ihrer beiden abgeschnittenen Seitenwendungen seyen. Die Herznerven, welche größtentheils von Interkostalnerven entspringen, sind weicher, gallertartiger, in dünnere Fäden und Geflechte vertheilt, haben einige kleine Nervenknotten, und breiten sich vorzüglich auf die Gefäße des Herzens aus. Ihre Leitungskraft für Reize ist sehr geringe, daher auch der Galvanismus keine plötzlichen und starken Bewegungen erregt. Doch vermehrt er die Reizbarkeit desselben und macht, daß es schneller und länger pulsirt. Die Enden der Hohlader ziehn sich nicht abwechselnd mit den Vorhöfen zusammen, auch leeren die Vorhöfe und Herzkammern bey ihren Contraktionen nicht vollkommen ihr Blut aus.

Die obere Hohlader bringt den Milchsaft und die Lymphe mit; die untere Hohlader ein Blut, aus dem die Galle abgeschieden ist. Dies verschiedene

Blut

Blut wird nun durch einen mannichfaltigen Mechanismus durch einander gemischt. Die Blutströme der untern und obern Hohlader begegnen sich, in dieselben fällt das Blut ein, welches aus der Herzkammer zurückgeworfen wird; von der Seite her dringt das Blut der Kranzvene ein. Dazu kömmt noch das Zurückdringen des Bluts in die Hohladern, die ungleiche Zusammenziehung des Herzhohls und die Wirkung der kleinen rautenförmigen Vertiefungen in den Wänden des Vorhofs. Endlich entstehen auch in den Herzkammern durch den Mechanismus der Fleischsäulchen mancherley sich entgegengesetzte und sich durchkreuzende Strömungen des Bluts innerhalb des Herzens.

Die Schilddrüse ergießt ihr Blut kurz vor der Vereinigung der Schlüsselbeinadern zur obern Hohlader in dieselbigen, verwandelt also auf einem kurzen Wege vieles Schlagaderblut in venöses, und mischt dasselbe dem Venenblut zu, das größtentheils von fernen Theilen kömmt, kurz vorher, ehe es durch die Lungen geht. Ihr ähnelt die Brustdrüse, die in der Frucht und bey Thieren, welche lange ohne zu athmen, unter dem Wasser aushalten, z. B. dem Meerbär, der Meerotter und Fischotter sehr groß ist. In der Seekuh ist auch die Schilddrüse außerordentlich groß. Wie diese Drüsen durch ihre Blutadern mit der obern Hohlader zusammenhängen, so stehn die Nebennieren auf jeder Seite der Bauchhöhle mit der unteren Hohlader in Verbindung. Sie sind gleichfalls in Kindern verhältnißmäßig groß, doch klein in Kindern ohne Hirn. Auch die Milz

er-

ergießt durch die Dazwischenkunft der Pfortader ihr Blut in die untere Hohlader, und verwandelt gleichfalls auf einem kurzen Wege vieles Schlagaderblut in Venenblut um. Alle diese Organe haben wahrscheinlich eine Beziehung auf das Geschäft des Athmens, und scheinen dazu bestimmt zu seyn, das verschiedene Venenblut aus den verschiedenen Organen des Körpers zum Uebergang in ein gleichförmiges Arterienblut durch das Athmen vorzubereiten. Wenigstens sind diese Organe in Thieren, die keine lange Zeit auf die Oxydation ihres Venenbluts durch das Athmen verwenden können, vorzüglich ausgebildet.

Aufser dem mechanischen Einfluß, den die Luft vermöge ihrer Elasticität auf den Kreislauf des Bluts und auf manche andere Geschäfte des Körpers hat, hängt vorzüglich die thierische Wärme, die hellere Farbe des Bluts, die gehörige Reizbarkeit der Muskeln und zuletzt das Leben selbst in dem selbstständigen Menschen vom Athmen ab. Mangel an Respiration, oder Respiration in untauglicher Luft, erregt Bangigkeit, blaue Farbe, Muskelschwäche, Schwindel, Verwirrung der Sinne, Abnahme der thierischen Wärme, und endlich den Tod. Doch tödtet nur dann das gehemmte Athmen schnell, wenn es bey voller Thätigkeit des Körpers plötzlich unterdrückt wird. Gefangene athmen zuweilen eine Luft, die für andere irrespirabel ist, und in Ohnmachten bleibt der Mensch eine beträchtliche Zeit zum Leben erweckbar. Die eingeathmete atmosphärische Luft verliert an Sauerstoff und Stickstoff, und wird dafür  
mit

mit mehrerer Kohlenſäure geſättiget. Nicht bloß abſoluter Mangel an Lebensluft macht die Atmoſphäre irrefpirabel, ſondern auch die Verbindung derſelben mit kohlenſaurer Luft. Auch gephoſphorte Stickſtoffluft, ſchweres entzündbares Gas und andere flüchtige Stoffe tödten unmittelbar, ohne daß der abſolute Mangel der Lebensluft Urfache des Todes wäre. Daher kann auch ein Thier in einer Luft ſterben, in welcher noch ein Licht brennt. Das eingeathmete Oxygen wird nicht bloß durch die Bindung des Hydrogens des Venenbluts zum Waſſer und durch die Säuerung der Kohle des nemlichen Bluts verwandt, ſondern ein Theil deſſelben verbindet ſich als ſolches mit dem Blute, indem es die Wände der dünnen Gefäße durchdringt, denn das ſchwarze Venenblut wird ſogar in einer Blaſe, die man mit Blutwaſſer angefeuchtet hat, auf ſeiner ganzen Fläche hellroth, wenn es der Luft ausgeſetzt wird. Vermittelt des Kreislaufs kann nun der Sauerſtoff des Bluts jedem Theile des Organismus mitgetheilt und durch denſelben in ihm die Vegetation erregt werden. Zwar geht bey der Erzeugung der Frucht in den Menſchen und den eierlegenden Thieren Leben der Bildung des Bluts vor. Doch finden wir in dem ausgebildeten Menſchen, daß Vorrath des arteriellen Bluts mit der Größe der Lebensäußerungen im gleichen Verhältniß ſtehe. Das Blut verliert nach und nach ſeinen Sauerſtoff, und gelangt alſo ärmer an Fähigkeit, Lebensäußerungen zu erregen, in den fernern Theile an. Daher haben dieſe Theile weniger Wärme; daher heilen bey alten Perſonen Wunden

der



der Füße schwerer als Wunden der Schenkel; daher rückt das Podagra mit der Abnahme der Lebenskraft von den Fußzehen immer dem Herzen näher. Daher leben das Gehirn, das Herz, die Rippenmuskeln und das Zwerchfell am längsten, und sind unermüdet in ihren Funktionen. Doch scheint sich auch ein Theil des freien Sauerstoffs im Blute selbst zu verlieren, und seine Mischung zu verändern, z. B. in der Milz. Im Faulfieber ist zuweilen das Venenblut scharlachroth, doch gerinnt es blos gallertartig, weil sein Faserstoff nicht so vieles Oxygen aufgenommen hat, als zur festen Gerinnung desselben nöthig ist. Es ist daher wahrscheinlich, daß der Sauerstoff auch in die Mischung des Bluts dringe, eine halbgefäuerte schwarze Kohle in demselben entwickle, und die entgegengesetzte Form des Wassers in ihm freimache. Im Gegentheil können unter günstigen Umständen Verbindungen des Hydrogens Sauerstoff in der thierischen Faser entwickeln. Die Ursache des dunkleren Venenbluts im Winter und die Mitursache des scorbutischen Bluts kann also die seyn, daß die Luft in der Kälte mehr Oxygen enthält, und vollständiger phlogistisirt wird, das rothe Venenblut vom Mangel an Sauerstoff entsteht, der dasselbe nicht zureichend carbonisirt. Daher ist es gallertartig und weich beim Gerinnen, weil seine Festigkeit von der Oxydation des aufgelösten Faserstoffs herrührt. Das schwache Gestehen des scorbutischen Bluts kann Folge der Verbindungen des Hydrogens mit den geronnenen Theilen seyn. Die hellere Röthe des Schlagaderbluts entsteht also nicht  
blos

blos von der mehreren Säuerung seines Eisens, sondern zugleich von dem Entweichen des Kohlenstoffs aus dem Venenblut der Lungen. Das Kohlenoxyd des Venenbluts wird zum Theil als Kohlen Säure ausgeschieden, zum Theil, seines Oxygens beraubt, und unauflöslich im Wasser, als schwarzes Pigment auf der Oberfläche der Lungen und in den Saugaderdrüsen getrennt. So scheidet auch die Haut Kohlen Säure ab, während das Malpighische Netz mehr oder weniger dunkelgefärbt wird. Die eingeathmete Stiffstoffluft muß sich dem Blute beigemischt haben, denn sie erscheint nicht mehr in irgend einem Produkte der ausgeathmeten Luft. Noch werden wahrscheinlich auch andere riechbare Stoffe und namentlich Verbindungen des Hydrogens durch die Lungen vom Blute ausgestoßen. Im Normalzustande kann die Lebensluft diese Stoffe in den Lungen völlig zersetzen und der Geruch deswegen fehlen, wie Hydrogen gas mit empyreumatischen Oehlen verbunden, durchs Verbrennen, in Wasser, Luftsäure und geruchlose Stickluft zersetzt wird. Fehlt es aber an Oxygen, so werden diese Stoffe zum Theil unzer setzt ausgehaucht, und können zur ferneren Verderbnis der Normalmischung des thierischen Körpers mitwirken.

Die halbdurchsichtigen rothen Blutkugeln verhalten sich wie Eiweiß, doch bekommen sie beim Gerinnen eine leberbraune Farbe. Im Wasser sind sie völlig auflöslich. Ihre rothe Farbe rührt höchst wahrscheinlich von einem Eisen oxyd her; der Chylus aus dem Brustgang eines Pferdes nimmt sogar  
 Ichon

schon an der Luft während dem Gerinnen eine rosenrothe Farbe an. Das Eisen scheint, in reiner Soda aufgelöst, in der Form eines verschiedner Oxydation und verschiedner Durchlichtigkeit fähigen Kalks, darin vorhanden zu seyn. Diese Verbindung des Eisens mit Laugenfalzen verbirgt dasselbe im Blute vor der Wirkung der gewöhnlichen Reagentien. Blausaures Alkali entdeckt es erst, nachdem vorher einige Tropfen Säure beigemischt sind. Ausser dem Eisen charakterisirt die große Quantität von Kohlen den Cruor. Das Eisen ist der Kohle nahe verwandt, leicht oxydirbar, und wird durch Kohle und Sauerstoff in die mannichfaltigsten und verschiedensten Zustände versetzt, es verbindet sich mit Phosphor, Schwefel und Laugenfalzen, und leitet das Imponderable leicht, mit Ausnahme des Lichts. Diese Eigenschaften scheinen dasselbe vorzüglich fähig zu machen, in den höheren Organisationen wesentliches Verbindungsmittel zwischen dem Lebensprozeß und der Außenwelt zu seyn. Selbst für das Licht ist das Blut empfindlich; in einem Glase, das auf der einen Hälfte mit einem Ueberzug verwahrt ist, wird es auf dieser Seite hellroth, auf der entgegengesetzten und freien dunkelroth. Noch scheinen auch die Phänomene, daß in der Bleichsucht der Kranke schwach ist, und Muskeln, die wie das Herz eine tiefe Röthe haben, verhältnißmäßig auch die stärksten sind, auf die Wichtigkeit des Cruors im Lebensprozeß hinzudeuten.

Auch der farblose Antheil des Bluts wird durchs Athmen verändert. Ausser dem Körper zer-  
setzt

setzt ihn die Atmosphäre in Faserstoff und Blutwasser, wovon der erste an der Luft schon, das letzte erst bey 140° Fahr. gerinnt. Ob nun gleich im Körper der Faserstoff nicht geronnen ist, so scheint es doch, daß das Oxygen ihn zu einer schnelleren und festeren Gerinnung geneigter mache. Denn das arteriöse Blut des nemlichen Thiers gerinnt schneller und fester als das venöse; und venöses Blut, das an seiner Oberfläche roth wird, ist hier auch fester, als an der entgegengesetzten, schwarzen Seite. Diese Geneigtheit, die der Faserstoff durchs Athmen bekommt, sich vom Blutwasser zu trennen, und eine feste Form anzunehmen, ist wahrscheinlich eine nothwendige Bedingung zur Ernährung des Körpers. In Menschen und Thieren, die durch irrespirable Luftarten getödtet wurden, gerinnt das Blut nicht. Im Gegentheil mehrt sich die Gerinnbarkeit des Arterienbluts in Blutungen mit dem Blutverlust, so daß es zuletzt fast geronnen aus den verwundeten Gefäßen fließt, weil hier das Verhältniß des Oxygens zur Masse des Bluts mit dem Blutverlust steigt. In den Venen hört diese Neigung zur Gerinnung wieder auf, und der Faserstoff wird wieder so flüssig als das Blutwasser. Dies wird wenig durchs Athmen abgeändert. Der Eiweißstoff desselben scheint die entgegengesetzte Wasserform anzuziehen, und sich durch denselben aufgelöst zu erhalten, indem der Faserstoff das Oxygen aufnimmt.

Das Blut ist warm und von dem Blute ist der ganze Körper warm. Die Wärme steigt mit der Anhäufung des Bluts, in der Entzündung, und mit seiner  
- schnell-

schnelleren Bewegung, in den Gefäßfiebern. Selbst bey gleichem Kreislauf kann sie in einzelnen Theilen zunehmen, z. B. in den Handflächen und Fußsohlen. Das Athmen ist also nur entfernte Ursache der Erzeugung der Wärme; selbst vom Kreislauf hängt sie nicht direkt ab, sondern vielmehr von der Wirkung der kleinsten Gefäße in jedem verschiednen Theile. Aufser dem Athmen hat auch noch die Verdauung einen bedeutenden Einfluß auf die Erzeugung der thierischen Wärme. Sie ist in den inneren Theilen größer; geringer gegen die Peripherie;  $104^{\circ}$  in der Nähe des Herzens,  $97 - 99^{\circ}$  unter der Zunge und im Mastdarm,  $94 - 95^{\circ}$  auf der Oberfläche und unter den Achseln. Daher besteht auch die Zunahme der Wärme des Körpers darin, daß die an der Oberfläche des Körpers liegenden Theile so warm, als die inneren werden. Sie dringt also immer von den inneren wärmsten Theilen gegen die Peripherie und verfliegt daselbst in die Luft. Dieser beständige Zug der Wärme aus dem Mittelpunkt gegen den Umfang, der bey gleicher Capazität der Leiter gradlinigt seyn muß, verbindet getrennte Theile, die Lungen mit den Brustbaften, das Gehirn mit seinen Bedeckungen, die Gedärme mit den Wandungen der Bauchhöhle; ist vielleicht die Ursache, daß die Eiterungen und die ansteckenden Gifte gegen die Haut gehn und die letzten vorzüglich den Hals affiziren, wo die Luftwege mit der Oberfläche in der Mundhöhle zusammenstoßen. Daher vielleicht auch die Wirkung zertheilender Pflaster, die Förderung der Verdauung und die Stillung der Colikschmerzen durch auf den

blo-

bloßen Unterleib gelegten Pelz, der die Wärme zurückhält. In einigen kranken Vegetationsprozessen geht mit der Wärme noch etwas anders durch die Haut ab, welches die Nerven reizt und das Gefühl einer beissenden Wärme verursacht, welches für das Thermometer unbemerkbar seyn muß. Die fixe Temperatur der Wärme des Körpers leitet der Verf. von der fixen Temperatur des Bluts her. Damit ist aber die Aufgabe nicht gelöst, sondern übertragen. Das Gleichniß des Wassers, welches nur den Grad der Siedehitze annimmt, kann schwerlich passen. Unter allen Gründen, daß die Ausdünstung nicht ins Mittel trete, um eine fixe Temperatur, bey dem Schwanken der Erzeugung und Ausleerung der Wärme, zu erhalten, hat etwa der das meiste Gewicht, daß auch in einem heißeren Wasser der lebende Körper kälter als das Wasser bleibt. Allein hemmt das Wasser die Lungenausdünstung? Muß es nothwendig die Hautausdünstung hemmen? Das durchs Athmen aufgenommene Sauerstoffgas scheint die Ursache der thierischen Wärme zu seyn. Der Theil desselben, der unverändert an das Arterienblut übergeht, thut wenig. Mehr wirkt der Theil, welcher die Wasserdämpfe und die Kohlenäure in den Lungen bildet. Doch muß auch die eingeathmete kältere Luft erwärmt werden. Daher hat das Blut der linken Herzkammer um 2° Fahr. weniger Wärme als das Blut der rechten. Auch ist die Capacität des Arterienbluts gröfser als die des Venenbluts und dies nimmt daher, indem es in den Lungen in jenes verwandelt wird, einen Theil der ent-

wickel-

wickelten Wärme als latente auf. Das mit freiem Sauerstoff versehene Arterienblut setzt nun seinen Weg von den Lungen durch den Körper fort, setzt einen Theil desselben an die Wände der Gefäße ab, mit einem andern bewirkt es die Gerinnung des Flüssigen zum Festen, welches Behufs der Ernährung nothwendig ist, mit einem andern entwickelt es die Kohle im Blute und durch diese Prozesse freie Wärme. Endlich wird durch die Umwandlung des Arterienbluts in venöses, das wieder an Wärme gewonnen, was durch die entgegengesetzte Umwandlung verloren geht. In einer größeren Hitze der umgebenden Medien mag noch die Abkühlung des Körpers dadurch bewirkt werden, daß die entgegengesetzte Wasserform, die eine ungleich größere Capazität für die Wärme besitzt als die Lebensluft, das Leben für eine Zeitlang unterhält.

Sofern Leben mit einer beständigen Zersetzung und mit Ausstoßung des zeretzten thierischen Stoffs verbunden ist, wird nothwendig Wiederersatz desselben zu seiner Fortdauer erfordert. Die Materialien dazu heißen Speise und Trank. Einerley Nahrungsmittel nähren Thiere verschiedner Art; deren jede ihre eigene chemische Mischung und ihren eignen Bildungscharakter hat, wenn gleich eine allgemeine Norm der Mischung und ein Prototypus der Bildung über alle waltet. Die genossenen Nahrungsmittel müssen also der Art angeeignet werden, durch den Prozeß der Assimilation. Dies Vermögen ist, besonders in den Menschen, beschränkt. Er kann

die uns einfach erscheinenden Stoffe weder weiter zersetzen, noch in seine Natur umwandeln; auch aus den reinen Bestandtheilen des thierischen Stoffs (Kohle, Phosphor, Schwefel, Eisen, Natrum, Stickluft und Sauerstoff), ihn nicht zusammensetzen. Seine Nahrung muß also schon eine Mischung haben, die seiner Substanz wenigstens ähnlich, wenn auch nicht gleich ist. Doch kann er einer Mischung, einen Bestandtheil seines Stoffs, der ihr fehlt, zufetzen. Ganze Völker leben von Vegetabilien, die wenigen oder keinen Stickstoff enthalten, und verarbeiten sie doch zu einem ihnen homogenen Material. Das Assimilirte wird Blut; das Blut ist die gemeinschaftliche Quelle zum Ersatz; zu diesem Behufe kreist es durch den ganzen Organismus. Im Körper findet also ein doppelter Aneignungsprozeß Statt: auf der ersten Stufe wird der taugliche Theil der Nahrungsmittel in Blut verwandelt, auf der anderen das Blut in feste Organe umgewandelt.

Die Mundhöhle ist nicht bloß zum ersten Empfang der Nahrung da, sondern dient auch dazu, dieselbe zu zermalmen und mit auflösenden Säften zu vermischen. Diese sind Dunst, Schleim und vorzüglich Speichel. Der letzte Saft besteht aus Wasser, thierischem Schleim, Kochsalz und Natrum. In ihm erzeugen sich leicht steinigte Konkreme; auch bringt er wahrscheinlich den Weinstein der Zähne hervor, der aus phosphorsauren Salzen, Blausäure und zum Theil aus Knochenerde bestehen soll. Im Magen rückt die Vorbereitung zur Assimilation, unter dem Namen der Verdauung,



um einen großen Schritt vorwärts. Dies Eingeweide bekömmt seine Nerven vom achten Paar und dem Sonnengeflecht, das aus dem sympathischen, phrenischen Nerven und dem achten Paar gewebt ist. Merkwürdig ist es, daß an ihm der vom Hirn unmittelbar abstammende achte Nerve endet, der gleichsam hier die Grenze eines deutlichen Gefühls setzt und nun dem sympathischen Nerven die Versorgung der übrigen Theile überlassen bleibt. In ihm wirken der niedergeschluckte Speichel, die Wärme und vorzüglich der Magenfaß chemisch auf die Speisen; eine sanfte Bewegung fördert die Wirkung dieser Kräfte.

Vorher müssen erst alle vegetabilischen und animalischen Speisen gänzlich absterben, ehe sie verdaut werden können. Daher leben Würmer im Magen und Saamen keimen noch, wenn sie gleich den ganzen Darmkanal durchwandert sind. Im Gegentheil will man beobachtet haben, daß nach dem Tode den Magen sein eigener Magenfaß auflöse. Eiweiß und Milch, selbst das flüssig verschluckte Blut gerinnen in dem Magen der Menschen. Nun erst lösen sich die genossenen Nahrungsmittel, ohne Gährung zu einem Brey auf, der bey vielen Thieren eine deutliche Säure hat. Auch im Menschen entspinnt sich Säure, ohne Gährung, wenn seine Verdauung verletzt ist. Die im Magen geronnene und wieder zu einem Brey aufgelöste Lymphe gerinnt nun durch Säuren nicht mehr, ist auch gegen die freie Luft und die Siedehitze wenig empfindlich.

Der Magenfaft scheint eine thierische mit vielem Waffer verdünnte Feuchtigkeit zu feyn, die durch die aushauchenden Schlagadern in die Höhle des Magens abgefetzt wird und dem Dunft ähnelt, der fich überall im Zellgewebe und den großen Höhlen des Körpers befindet. Denn Fleisch, das man in die Bauchhöhle und unter die Haut, auf die bloßen Muskeln brachte, löste fich auch auf. Auf die nemliche Art können auch das geronnene Blut der Sugillationen aufgelöst und im Beinbruch die Spitzen Enden der gebrochenen Knochen abgestumpft werden. Wahrscheinlich enthält er vielen Sauerstoff, der anderen Theilen mitgetheilt werden kann. Denn er wird aus Arterienblut ausgeschieden, das kurz vorher die Lungen passirte, coagulirt die lymphatischen Stoffe, ist wirklich sauer in vielen Thieren und kann es bey Krankheiten auch im Menschen werden. Lymphatische Stoffe gerinnen von weniger Säure, werden durch mehrere nachher wieder aufgelöst, ohne dann an der Luft oder in der Siedehitze wieder zu gerinnen. Von dem sauerstoffreichen Magenfaft mag es auch herrühren, daß das Thier in der Gegend des Magens die größte Wärme hat. Die Nerven wirken mit zur Verdauung. Die Verdauung der Speisen hängt also von einer Oxydation derselben im Magen vermittelt des Magenfafts; und die Chylifikation von einer Desoxydation derselben im Darinkanal vermittelt der Galle ab, wodurch der Milchsaft abgeschieden wird.

Zum Darmkanal können viele Nerven vom Interkostalnerven, daher hat er auch keine Empfindung. Im kranken Zustande bringt sein oberer Theil ein Ekel erregendes Krankheitsgefühl, der dem After sich nähernde einen stechenden Schmerz hervor, der aber weniger allgemein krankmachend ist. Der Mastdarm hat ausserdem noch Aeste von den Kreuznerven, ein deutliches Gefühl und einige willkürliche Bewegung.

Im Zwölffingerdarm mischt sich Magendrüsen-saft und Galle dem Speisebrey an dem nemlichen Orte zu. Jener ähnelt dem Speichel, verdünnt den Speisebrey und mildert die Galle. Sollte wol das cholerische Temperament ein anderes Verhältniß der Bauchspeicheldrüse zur Leber als das normale haben?

Die sechsmal kleinere Milz bekommt fast soviel Schlagaderblut als die Leber; in ihr wird das arterielle Blut schnell in venöses umgewandelt; ihr Venenblut ist flüssiger, meistens etwas dunkler von Farbe als anderes Venenblut; und enthält mehr entwickelten und leichter neue Verbindungen eingehenden Wasserstoff. Noch glaubt der Verf., daß vielleicht zwischen der Oxydation des Magensafts und der Hydrogenation des Milzblutes ein Gegensatz Statt finden könne, der sich wechselseitig bestimme.

Die Galle besteht vorzüglich aus Gallenharz, Wasser und Eiweißstoff; ausserdem findet man noch Natrum, Kochsalz und etwas Eisen in ihr. Wahrscheinlich ist es, daß sie vorzüglich aus der Pfortader, also aus Venenblute, abgeschieden werde.

Nicht

Nicht Sauerstoff, sondern entzündbares Gas scheint dieselbe vorzüglich zu bezeichnen. Ihr Gallenstoff nähert sich dem Wallrath, giebt in der Destillation ein stärker riechendes Wasser, hindert die Gerinnung des Bluts, und löst das Fleisch auf eine von der Auflösung in Säuren verschiedene Art auf. In sumpfigten und heißen Gegenden herrschen Gallenkrankheiten; einem Huhne schwillt die Leber an, dem man Sumpfluft in den Kropf geblasen hat. Die Galle scheint mehr Kohlenstoff und denselben reiner als die übrigen Auswurfstoffe zu enthalten. Denn die Kohle schluckt, wenn sie in einem gewissen Grad oxydirt ist, das Wasserstoffgas leicht ein; das Gallextrakt läßt bey der trocknen Destillation viele und leicht einzuäschende Kohle zurück, und giebt weniger Ammonium, aber mehr Oehl. Ihre Bitterkeit rührt wahrscheinlich von dem Oxydationsgrad des Kohlenstoffs her, durch welchen derselbe in Wasser auflöslich und mit Anziehungskraft für den Wasserstoff begabt wird. Auflösliche Pflanzenkohle und ranzigtes, also oxydirtes, Fett sind gleichfalls bitter. Uebersaure Kochsalzsäure zerstört die Farbe der Galle, wie die Farbe der Pflanzenpigmente, die größtentheils aus Kohlenstoff bestehn. Die Blutmasse selbst kann sich zum Theil in einen gallenähnlichen Stoff verwandeln. Daher die vielen Gallenkrankheiten in heißen Klimaten und die gelbe Farbe der tropischen Fieber. Die Leber wird in diesen Fällen Reinigungsorgan, sofern ein überwiegendes Hydrogen im Lebensproceß für seine Fortdauer schädlich ist. Die Lunge stößt völlig gesäuerte, die Leber die wässe-

wässerigte Verbindung einer weniger oxydirten Kohle und das entwickelte Wasserstoffgas aus.

Nachdem im Zwölffingerdarm dem Speisebrey die Galle und der pankreatische Saft beigemischt ist, verliert er seine Säure, selbst in Thieren, deren Speisebrey im Magen offenbare Spuren von Säure zeigt. Mit dem Entweichen der Säure bekommt er seine Gerinnungsfähigkeit wieder. Mit dem Zutritt der Galle scheidet sich von ihm eine weiße Materie, die überall in der Ausbreitung der dünnen Gedärme an die Flocken derselben hängend gefunden wird. An der Luft gerinnt dieser Stoff, wird an ihr weißer, mit Wasser vermischt und der Siedehitze ausgesetzt, gerinnt er zu einer festen, kästigen Materie. Diese bemerkten Veränderungen bringt die Galle in dem Speisebrey dadurch hervor, daß sie ihm den Sauerstoff entzieht, dessen größere Menge den lymphatischen Stoff anfangs coagulirte, nachher wieder auflöste und ungerinnbar machte. Bey krankhafter Gallenabsonderung, in der Atrophie der Kinder, verschwindet die Säure nicht im Darmkanal, es zeigt sich überflüssige Säure in den Knochen, leichtere Bildung der Zuckeräure in den Scrofeln, klebriges Blut und Mangel an Ernährung überhaupt. Diese Trennung des Speisebreis durch Entziehung des Sauerstoffs geschieht nicht durch das Natrium der Galle, das zum bloßen Sauerstoff wenig Verwandtschaft hat; die Galle selbst, als solche, zieht ihn an und wird dadurch zerstört. Wahrscheinlich hat sie dies Vermögen durch den Charakter, welchen das Hydrogen ihr mittheilt. Denn dasselbe bekommt,

im

im Fortgang des Darmkanals, nach der Zumischung der Galle, immer mehr das Uebergewicht. Im Magen entwickelt sich bloße Kohlenäure, der Speisebrey riecht thierisch oder sauer; tiefer im Darmkanal ist Hydrogengas und flüchtige Schwefelleber in den Exkrementen. Von der Galle scheint bloß ihr Lymph-, aber nicht ihr Gallenstoff in die Synthesis des Chylus einzugehn. Der Gallenstoff verliert seine Auflöslichkeit, und wird als untüchtig ausgeschieden. Vielleicht wird er durch den dem Speisebrey entzogenen Sauerstoff aus einem Halbharze in Harz verwandelt, das im Wasser unauflöslich ist. Der im Darmkanal beigemischte Schleim und Darmsaft assimiliert den Milchsaft weiter, und vollendet vielleicht die Präcipitation des Gallenstoffs aus ihm.

Im weissen Milchsaft sind undurchsichtige Kügelchen, von welchen er seine Farbe erhält, die durchs Rühren desselben an der Luft sich von ihm trennen, und sich der ungeronnenen Flüssigkeit beimischen, wie dies auch mit dem Cruor des Bluts geschieht. Doch lösen diese weissen Kügelchen des Milchsafts sich nicht wie die Blutkügelchen im Wasser auf, sondern ähneln hierin den Kügelchen der Milch. An der Luft geronnener Chylus wird, wie halbgeronnener Eiweißstoff in der Wärme wieder flüssig. Es ist nicht Oehl, im Emulsionszustande, was seine weissen Kügelchen bildet. Denn Milchsaft auf Papier getrocknet läßt keinen Oehlfeck zurück. Die weissen Kügelchen, als unauflösliche Theilchen, mögen an sich farbelos und durchsichtig seyn, und ihre weisse Farbe bloß von der Brechung des Lichts  
auf

auf ihrer begrenzten Oberfläche haben. Der Galvanismus des belebten Körpers mag zu ihrer Bildung beitragen. Denn wenn man zwischen zwey feinen und durchsichtigen Talkblättchen die wässerigte Feuchtigkeit aufnimmt, die nach abgewischem Eiter aus der Oberfläche eines entzündeten Theils dringt; so bilden sich in derselben Kügelchen, wenn man die Blättchen in der Wunde liegen läßt, hingegen keine, wenn man dieselben aus der Atmosphäre lebender Theile entfernt. Eben die bildende Kraft, welche ganze Thiere der niedrigsten Gattungen aus Kügelchen bildet, die in eine gleichförmige Gallert eingesenkt erscheinen, die dem ersten Keime des Hühnchens im Ey, und des menschlichen Embryos das Ansehen einer aus Kügelchen bestehenden Wolke giebt, scheint überhaupt auch in dem Chylus, dem Blute, dem Saamen, der Milch und dem Eiter Kügelchen, als erste organische Bildung hervorzubringen. Dem Milchsaft wird während seines Fortgangs durch die Saugadern Lymphe und vermittelt der Blutgefäße in den Saugaderdrüsen Faserstoff zugemischt; dadurch wird er dem Thier weiter verähnlicht. An sich ist er schon nicht sehr mehr vom Blut verschieden; er scheidet sich in der Luft in Faserstoff und ein Eiweiß enthaltendes Serum, in welchem Kügelchen schwimmen. Doch sind seine Kügelchen kleiner, im Wasser unauflöslich, und ermangeln des freien Eisens und der rothen Farbe. Dies trennt ihn noch vom Blute.

Der Chylus des Pferdes, der freies Alkali und einen saamenartigen Geruch, also entzündbares Gas be-

besitzt, wird schon während des Gerinnens an der Luft roth. Dem menschlichen Chylus gießt sich fast alle aus dem Körper zurückkehrende Lymphe zu. Nun enthalten aber, wenigstens die eigentlichen Auswurfstoffe, Alkali, das aus Azot und Hydrogen besteht. Stickstoff aber wandelt den Milchsaft aus Pflanzen in thierischen Stoff, also auch in Blut um, und das Natrum löst das Eisen des Bluts auf, und ertheilt ihm die Blutfarbe. Wie aber eine Auflösung des Kupfers in Ammonium nur dann eine blaue Farbe erhält, wenn sie an der Luft oxydirt wird; so scheint auch die Auflösung des Eisens in Natrum des Zutritts der respirablen Luft zu bedürfen, um eine rothe Farbe zu erhalten. Der Chylus wird dem venösen Blute zugemischt, kurz vor dessen Durchgang durch die Lungen. In denselben wird Stickstoffluft, wie Sauerstoffluft zurückgehalten. Von dem Zusatz des Stickstoffs rührt es vielleicht auch her, daß die Blutkügelchen leichter im Wasser auflöslich sind als die Kügelchen des Milchsafts. Wenigstens läßt sich durch Fäulniß Käsestoff leichter als Faferstoff in Fett verwandeln. Fett aber unterscheidet sich vom Faferstoff, außer seiner größeren Menge Hydrogen, vorzüglich durch den Mangel an Stickstoff. Nach dem nemlichen Gesetze bildet die rauchende Salpetersäure aus der Blutlymphe Fett, indem ihr Stickstoff den Stickstoff der Lymphe mit fortreißt. Zugleich entwickelt sich Zuckersäure. Der Sauerstoff der Salpetersäure verbindet sich mit einem Theil der Kohle des thierischen Stoffs, und entwickelt verhältnißmäßig Hydrogen. Ein Theil desselben



ben verbindet sich mit der gefaulten Kohle zur Zuckerfäure; der andere mit der schwach oxydirten Kohle zum Fett. Ein minderer Zersetzungsgrad scheint das Blut in Gallenstoff umzuwandeln, und Galle gleichsam die Uebergangsstufe des thierischen Stoffs in jene vollkommene Trennung in Fett und Zuckerfäure zu seyn. In der Galle grasfressender Thiere findet man wirklich zuweilen ein dem Milchzucker ähnliches Salz.

Die Gemengtheile des Bluts sind gleich den Bestandtheilen der festen Organe, aus welchen der Körper zusammengesetzt ist. Die rothe Muskelfaser besteht aus Cruor und fadigem Stoff. Denn es giebt eine Menge von Gründen, die es höchst wahrscheinlich machen, daß die Muskelfaser selbst roth sey und nicht vom Blute der Gefäße diese Röthe habe. Daher die Verschiedenheit der weissen und dunkeln Muskeln; das Bläswerden der Muskeln, wenn es in der Bewegung an Cruor fehlt. Das Pigment der Muskeln ist also einerley mit dem des Cruors. Das Serum scheidet sich in Eiweißstoff und Gallert. Das Nervenmark ist ein halbgeronnener Eiweißstoff; Sehnen, Knorpel und Knochen sind reich an Gallert. In den Knorpeln bildet sich Knochenmaterie, als eine neue Trennung der kalkerdigten Salze von der Gallerte. Das Blut ist also die allgemeine Mutter aller Theile des Körpers. Allein welche Kraft trennt nun theils die Bestandtheile des Bluts, die den Körper nähren, theils diejenigen von ihm, die als untauglich aus denselben ausgeschieden werden sollen? Dies Geschäft hat wie die Bewegung-

gungen der Muskeln, die Leitungen der Nerven und die Bildungen im Körper einerley Prinzip. Dann ziehen Theile aus dem Blute das an, was ihnen gleich ist.

Das Blut kreiset in einer überall geschlossenen Höhle; überall gehn Einspritzungen ununterbrochen aus den Schlagadern in die Venen über; nirgends ist ein Parenchyma zur Verbreitung des Schlagaderbluts in freie Zwischenräume sichtbar, ehe es wieder von den Venen aufgenommen wird. Der ganze Körper liegt also außerhalb der Höhle des Bluts, von dem es doch genährt werden soll. Wie kommt also das Blut Behufs der Ernährung aus seiner Höhle heraus?

Es giebt farblose Gefäße, die als ein mechanisches Seihwerkzeug das Blutwasser von dem Cruor trennen können. Sie vereinigen mehrere Aestchen in kleine Stämme, die dann wieder in Aestchen aus einander gehn, um in die Anfangswürzelchen der Venen zu endigen und ähneln gleichsam dem Pfortadersystem, das zwischen die Arterien und Venen des Unterleibes als ein Intermedium eingeschoben ist. Die KrySTALLINSE hat gar keine, der gläserne Körper, die Knorpel, Sehnen, das Hirnmark und das Zellgewebe haben wenige rothe Gefäße, die zu ihrer Ernährung nicht zuzulangen scheinen. Allein durch die erwiesene Existenz solcher farbloser Gefäße würde die Aufgabe, wie das Blut aus seiner Höhle komme, noch nicht gelöst seyn, da auch sie überall keine offene Mündungen zeigen.

Organische Poren giebt es nicht, auch Schwitzen die Fechtigkeiten nicht durch die Gefäße wie durch ein todtcs mechanisches Seihwerkzeug. Hingegen findet ein Durchdringen des Inhalts der Gefäße durch ihre Wandungen nach chemischen durch den Einfluß der Lebenskraft mannichfaltig abgeänderten Auflösungs- und Präcipitationsgesetzen Statt. Alle thierische Theile, selbst die innere Haut der Gefäße sind nicht allein auf ihren Flächen sondern in ihrer ganzen Substanz feucht. Der weiche Zellstoff, selbst der Schleim, nehmen das Wasser auf und werden dadurch weicher und flüssiger, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren. Jemehr Wasser die thierischen Theile enthalten, desto leichter trennt sich ein Theil desselben wieder von ihnen, hingegen bleiben die letzten Anthcile, wie bey allen chemischen Verbindungen am hartpäckigsten zurück. Löschpapier und Kreide saugen von Schleim oder Fleisch das Wasser ein. Dies Vermögen, Wasser einzuschlucken, verhält sich wie sich die Theile verhalten, und nimmt im Allgemeinen mit der Annäherung an die feste Form ab. Weicher Zellstoff nimmt leichter als die Muskeln, diese leichter als die weißen Häute, Sehnen und Knorpel das Wasser auf. Nun besteht aber der größte Theil unsers Körpers, aus Fasern und weichem Zellstoff, der sie zusammenbindet; also aus festern vom Wasser weniger und weichen vom Wasser mehr durchdringbaren Theilen. Dann verhält sich diese Durchdringbarkeit der thierischen Theile vom Wasser, wie sich ihre Mischung verhält. Geronnener Eiweißstoff in den Haaren,

Nä-

Nägeln, Nerven, wird schwerer als der Faserstoff, die Knochenfaser fast gar nicht erweicht. Schleim nimmt leicht, Fett fast gar kein Wasser an. Endlich scheint dies Vermögen Wasser einzuschlucken noch mit dem Sättigungsgrad im Verhältniß zu stehn. Das Kügelchen des Milchsafts enthält Wasser, nimmt aber keins weiter an, da das Blutkügelchen gegentheils im Wasser anschwillt und sich endlich darin auflöst. Gallertartige Stoffe nehmen bis auf jeden Grad; Zellstoff, Fleisch und die Oberhaut nur bis auf einen gewissen Grad Wasser an. Nun sind aber die thierischen Stoffe, wenn gleich fürs Wasser, deswegen doch nicht für alle Flüssigkeiten durchdringbar. Fett, selbst das flüssige, dringt nicht durch, sondern sammlet sich in Beutelchen. Cruor ist im Wasser auflöslich, aber nicht im Blutwasser.

So dringt aus der Höhle der Blutgefäße die Feuchtigkeit in alle übrige Theile des Körpers durch. Denn alle Theile des Körpers sind beständig feucht, aus allen geöffneten Höhlen desselben dringt ein feuchter Dunst, aus allen Wandungen derselben quillt eine Feuchtigkeit vor, die sich wieder erneut, wenn sie abgewischt wird, und endlich schwitzt eine an beiden Enden unterbundene Ader durch und wird welk. Die Galle dringt wenigstens in Krankheiten und nach dem Tode durch ihre Blase. Umgekehrt dringt die Lebensluft von außen zum Blute ein. Jeder Druck endlich auf die Vene eines Theils, dessen Arterien frey sind, erregt vermittelt der durchschwitzenden Feuchtigkeiten ein Oedem. Die Lebenskraft modificirt diese Durchdringbarkeit der fe-

ster

sten Theile für Flüssigkeiten auf mannichfaltige Art. Zwar kömmt bey glücklichen Einspritzungen das Wachs fast ungefärbt auf der inneren Fläche der Mundhöhle und im Darmkanal hervor. Allein damit ist noch nicht bewiesen, daß diese bedeutenden Ausführungsgänge unmittelbar mit der Höhle der Gefäße zusammen hängen. Selbst der Umstand, daß gefärbte Haufenblase gewöhnlich mit Zurücklassung der Farbethteile, Wachs hingegen, als eine den thierischen Theilen weniger verwandte Substanz, mit den Farbethteilen durchdringe, scheint anzuzeigen, daß dies mehr gewaltsam, jenes nach dem Normal sich den Weg nach aussen bahne. Wie es mit dem Durchdringen der Blutkugeln, z. B. bey Blutflüssen und der monatlichen Reinigung, und beim Eindringen der Kügelchen des Milchsafts in die Milchgefäße sich verhalte, ob sie durch gebildete Poren oder durch eine Vereinigung mit der Substanz der Darmflocken dahin gelangen, ist nicht entschieden. Man hat keine Oeffnungen in den Flocken gesehn und das strotzende weiße Bläschen in ihnen ist keine freie Höhle, sondern ein mit Milchsaft getränkter Zellstoff. Doch macht der, dem Oberhäutchen analoge Ueberzug der Flocken und die geringere Auflöslichkeit des Käsestoffs des Chylus wahre Oeffnungen in den Flocken wahrscheinlicher. Aus dem Gesagten erhellt also, daß weder organische noch unorganische Poren Statt finden, sondern die Feuchtigkeiten chemisch durchschwitzen. Doch weder die Schwere, noch die Attraktion, noch der Chemismus wirken allein,

son-

sondern die Durchdringungen geschehn in Verbindung mit den verwickelten Gesetzen des Lebens im Organismus. Denn die umherschweifende Wasserfucht verläßt oft; schnell diesen und befällt einen anderen Theil; in Milchverfetzungen sondern einzelne Theile Milch ab, die es sonst nicht thun, während alle übrige ihnen ähnliche Theile ganz etwas anders absondern.

Die Absonderung der Flüssigkeiten von der Blutmasse vollenden die Absonderungsorgane nach den Gesetzen der Anziehung durch Haarröhrchen. Es giebt ästige Höhlen im Körper, deren ursprünglichen Stamm man als Ausströmungen vom Stamm gegen die Aeste in fortgesetzten Divisionen betrachten kann. Die ästigen Höhlen fürs Blut haben ihren Stamm im Mittelpunkt, die Ausbreitung der Aeste geht gegen die Peripherie. Umgekehrt giebt es andere gröfsere und kleinere, einfachere und zusammengesetztere ästige Höhlen, deren Stamm von der Oberfläche her mit feinen Aesten sich gegen den Mittelpunkt verbreitet. Die Luftröhre, die Gänge der Speicheldrüsen, der Bauchspeicheldrüse und die Gallengänge mögen zu Beispielen dienen. Beide Arten von Bildungen kommen sich, wie die ästigen Figuren der positiven und negativen Elektrizität auf dem bestäubten Herzkuchen entgegen. Um die ersten sichtbaren Ausführungsgänge zeigt sich ein vielfach geschlängeltes Netz von Blutgefäfsen; von diesen schwätzt die Flüssigkeit in jene durchwühl-

In einigen Eingeweiden, den Nebennieren, Nieren und dem Gehirn theilt sich die Substanz in zwey Lagen, Rinde und Mark, die sich durch Weichheit, Farbe und Vertheilung der Gefäße unterscheiden. Die Rindensubstanz scheint in diesen Fällen die Vorbereitung zu seyn, die erst in der Marksubstanz vollendet wird. Daher theilen sich auch in den Nieren, wie im Hirne die Blutgefäße zuerst und vorzüglich in der Rindensubstanz aus. Was bey anderen Theilen Vorbereitung zur Absonderung bestimmter Flüssigkeiten ist, erscheint im Gehirn als Vorbereitung zu einer besonderen Ernährung, indem es das Abgeschiedene chemisch in sich aufnimmt.

Der Zellstoff scheint das allgemeine Zwischenmittel der Absonderung zur Ernährung aller in ihm liegenden Organe, selbst derjenigen zu seyn, die dadurch aus ihm entstanden sind, daß er eine feste Form angenommen hat. In sofern kann man ihn als die allgemeine Rindensubstanz zur Vorbereitung der Ernährung aller Theile betrachten. Er macht die größte Masse des Körpers aus; viele Organe bestehn aus ihm, andere sind in ihn eingesenkt. Er hat, weder im weichen noch festen Zustande, einen röhrichtigen Bau, denn auch im Blutkuchen außerhalb des Körpers bildet sich Zellstoff; ja gar ausgewaschener Mehlekleister, über einem Cylinder ausgespannt, hat eine täuschende Aehnlichkeit in seiner Gestalt mit dem Bau des Zellstoffs. Die meisten Organe, die größte Masse der Absonderungen und der Zellstoff selbst, sind aus dem farbelosen Blutstrom

gebildet und werden auch durch ihn genährt. Die Muskeln bekommen auch noch Cruor. Dazu mag theils die Nähe der Blutgefäße beitragen, die fast vereinigt mit den Muskelfasern fortlaufen, theils die Modifikation der Gefäßwände selbst, theils endlich innere Veränderungen des Cruors und grössere Auflösung desselben. Der weiche Zellstoff besteht fast aus unverändertem Faserstoff und sondert das nemliche aus dem Blut ab. Wie kann aber aus ihm und einerley Blutstrom, der Nerve Eiweiss, die Sehne Gallert u. s. w. anziehen? Hier wirkt zunächst das Gesetz der Anziehung ähnlicher Theile unter sich. Selbst in der Bildung ist dies Gesetz thätig. Die Narbe des Kindes wächst in den nemlichen Verhältnissen wie sein übriger Körper. Chemische Wahlanziehung ponderabler Stoffe scheint immer mit allgemeiner Anziehung überhaupt verbunden zu seyn. Von der Wirkung der allgemeinen Anziehung der in den Zellstoff eingesenkten festen Theile rührt wahrscheinlich zunächst die Verdichtung des Zellstoffs in der Nähe aller festen Organe her. Aber die Verdichtung des Zellgewebes gegen die Grenzen der natürlichen Höhlen zu, zeigt, daß die festeren Scheiden, die um die in den Zellstoff eingesenkten Organe entstehen, nicht allein durch die allgemeine Anziehung der ponderablen Stoffe entstehen, sondern hier eine Bildungskraft mitwirke, die nicht blos in den gewöhnlichen physischen Eigenschaften der ponderablen Stoffe liegt. Die bildenden Kräfte sind Aeusserungen der Lebenskraft und wirksam durch das Inponderable, von welchen auch die allgemeine

An-



Anziehung der festen Theile gegen den sie umgebenden und ernährenden Stoff herrührt.

Im Magnet ist in jedem Atom nach der einen Richtung ein Nordpol, nach der andern ein Südpol. Bey der Elektrizität zeigt sich die positive dem Raum nach getrennt von der negativen. Der Galvanismus, dies Analogon der Lebenskraft, vereinigt die magnetische und elektrische Polarität in sich. In einer galvanischen Kette ist eine der Richtung nach verschiedene Polarität und im Gefolge derselben entsteht an dem einen Ende die eine, an dem andern die andere Form des Wassers, die dem Raume nach getrennt sind. So hat der Nerve an sich eine der Richtung nach getrennte magnetische, und in Verbindung mit dem Muskel eine dem Raume nach getrennte chemische Polarität. Die magnetische Polarität ist durch keine Zeit eingeschränkt und durch Körper nicht sperrbar; die chemische, dem Raume nach getrennte, hingegen den Gesetzen der Zeit unterworfen und ihr Produkt, Hydrogen- und Oxygen-Gas, sperrbar. Die Verschiedenheit dieser dichotomischen Polarität scheint also bald in der freien Thätigkeit des Inponderablen, bald in der chemischen Bindung desselben mit ponderablen Stoffen zu liegen. Doch sind diese verschiedenen Aeußerungen des Inponderablen durch keine wahre Kluft von einander getrennt. Die positive und negative Elektrizität läßt sich zwar durch isolirte Leiter sperren und zu ihrer gegenseitigen Vernichtung wird eine räumliche Annäherung erfordert. Doch läßt sich

die Wirkung einer Art der Elektrizität in Beziehung auf die Hervorbringung der andern noch nicht einschränken. Trotz des Glases, zwischen der äußeren und inneren Belegung einer Flasche, entsteht in der äußeren Belegung negative Elektrizität, wenn der inneren von fern her positive mitgetheilt wird. So entwickelt im Galvanismus nur dann sich die eine Form des Wassers, wenn an einem andern oft entfernten Ort sich die andere entwickelt. Die getrennte Elektrizität ist noch nicht ponderabel, wenn gleich ihre Kugelform bey der Entladung eine bestimmte Anziehung ihrer Theile unter sich anzeigt. Hingegen sind die Produkte des Galvanismus, Hydrogen und Oxygen schon ponderabel, mechanisch sperrbar und der Zeit unterworfen. Tiefer herab zeigen die Verbindungen des Hydrogens mit Stickstoff zum Laugenfals und des Oxygens mit den combustiblen Körpern zur Säure zwar noch eine Neigung sich relativ in Mittelsalze zu vernichten, aber es bedarf nicht einmal mehr eines Körpers sie zu sperren. Das Produkt zeigt keine Polarität mehr und ist zur Klasse der gewöhnlichen ponderablen Stoffe herabgesunken, die bloß noch mechanische Bewegung und keine Vermehrungskraft ihrer selbst mehr haben, ohne Zeitverlust nicht geleitet werden können, keine Polarität der Richtung nach zeigen und bloß noch in ihrer chemischen Wahlanziehung Phänomene äußern, die auf Thätigkeit in ihnen schließen lassen, welche ehemals Polarität hatte. Das Inponderable ist also nur der Form, nicht dem Wesen nach, von dem Ponderablen verschieden und vom

Magnetismus bis zur Kiesel-erde ein ununterbrochener Fortgang da.

Der Nerve hat mit dem Hydrogen-, der Muskel mit dem Oxygen- Pol mehr Affinität; dieser Pol wirkt lebhafter auf den Muskel, jener lebhafter auf den Nerven. Frisches Muskelfleisch besitzt freien und mittheilbaren Sauerstoff, röthet die Lackmuspinktur und coagulirt die Milch. Zwischen lebendigen Muskeln löst sich todtcs Fleisch, wie in dem oxydirten Magenfaft auf. Die Reizbarkeit eines in Lebensluft getauchten Muskels wächst; in der Luftsture, die den Sauerstoff bindet, wie vom Schwefelalkali verliert er dieselbe und seine rothe Farbe. Daher die Verwandtschaft des Muskels mit dem Cruor, der das Vehikel des belebenden Sauerstoffs zu seyn scheint. Hingegen wirken Hydrogene und hydrogenirte Körper erquickend auf nervenreiche Theile, die Gerüche auf die Nase; geöhlte Speisen auf den Magen. Wie aber die positive Elektrizität thätiger ist als die negative, so hat auch der Sauerstoff in dem gesunden Lebensprozess das Uebergewicht über die entgegengesetzte Wasserform. Selbst der halbgeronnene Eiweißstoff im Nerven zeigt an, dass in ihm nicht blos das Hydrogen, sondern auch das Oxygen wirksam sey. Der Sauerstoff unterhält allein daurend den Lebensprozess; dahingegen die durch die entgegengesetzte Polarität hervorgebrachte Thätigkeit bald mit dem Tode endet. Daher muss auch Entziehung des Oxygens und Anwendung des Hydrogens überhaupt mehr schwächen, als die Nervenialer gestärkt wird; umgekehrt Vermehrung des Sauer-

Sauerstoffs die Muskelfaser verhältnißmäßig mehr stärken, als die Nervenfaser schwächen. Der Sauerstoff hat also das Uebergewicht im gesunden Lebensprozeß; ihn zieht der Muskelfaserstoff, hingegen zieht der Eiweißstoff der Nerven das Hydrogen stärker an. Daher ihre entgegengesetzte Polarität. Dazu kommt noch eine andere Quelle anscheinend abweichender Wirkung Oxygen oder Hydrogen absetzender Körper von dem Gesetze entgegengesetzter Polarität; nemlich die aus dem Daseyn beider Wasserformen im Nerven entstehende verschiedene Polarität desselben der Richtung nach, und die durch Veränderung dieser Richtungspolarität hervorgebrachte Veränderung der chemischen Polarität durch Körper, welche bloß auf den Nerven wirken. Richtungspolarität zeigt sich dadurch als eine zusammenhängende Reihe chemischer Polaritäten in jedem kleinsten Theile der Materie, daß eine galvanische Batterie, die aus abwechselnden Lagen von Zink und Silber besteht, doch, als ein Ganzes betrachtet, nur eine Polarität der Richtung nach zeigt. Die letzte Silberplatte entwickelt mit gesammter Kraft aller in der Batterie zerstreuten Silberplatten Hydrogen; so die Zinkplatten Oxygen. Hieraus läßt es sich erklären, warum eine galvanische Kette stärkere Zuckungen erregt, wenn der Hydrogenpol den Muskel und der Oxygenpol den Nerven berührt, als beym umgekehrten Verhältniß. Wenn nun der thierische Stoff, z. B. Eiweiß- und Faserstoff eine verschiedene Verwandtschaft zum Galvanismus hat, so kann durch ihn der Nahrungstoff getrennt werden; ferner ist jede

jede constante Form des thierischen Stoffs mit einem verschiedenen Grad des Inponderablen vereinigt, und dadurch mit verschiedener Anziehung des ernährenden Stoffs begabt. Es wird also das Blut innerhalb des Körpers, wie es außerhalb desselben durch die Einwirkung der Atmosphäre geschieht, durch den Galvanismus und die Produkte seiner Wasserzersetzung, Behufs der Ernährung, zerlegt werden.

Der Galvanismus wirkt nicht allein auf die Quantität, sondern auch auf die Qualität des Abgesonderten. Die Schnupfenmaterie, das ausfließende Wasser entzündeter Augen, die in einer galvanisirten Wunde abgeschiedene Lymphe hat eine entzündende Kraft; von Reizung der Leber entsteht eine scharfe Galle. Wahrscheinlich ist diese Qualität des Abgesonderten ursprünglich Produkt des Inponderablen, das nach seinen zwey Formen in der Schärfe wirksam ist. Denn in der kranken Galle zeigt sich offenbar Säure und in der Krebsjauche Hydrogen, selbst Ammonium. Vielleicht kann auch die Lage der absondernden Organe Einfluss auf die Natur des Abgesonderten haben, nach dem Gesetze, nach welchem die Elektrizität auch durch sperrende Körper hindurch, an einem andern Ort die entgegengesetzte Polarität entwickelt. Vielleicht sammlet sich deswegen das Fett als Produkt des Hydrogens in der Nähe der Arterien, die Oxygen im Blute führen; stehn Magen und Milz dadurch in Wechselwirkung, von welchen der erste Sauerstoff, der andere Wasserstoff entwickelt.

Die

Die normale Mischung thierischer Säfte beruht auf ein bestimmtes Verhältniß seiner entfernten Bestandtheile. Wenn daher das Blut irgendwo vielen Kohlenstoff verliert, so treten seine übrigen dadurch überwiegenden Bestandtheile, Schwefel, Stickstoff, Phosphor u. s. w. in so lockere Verbindungen ein, daß sie leicht von irgend einem Organ, welches zu diesen Verbindungen Anziehung hat, abgesondert werden. Ein Organ mit bestimmter Struktur ruft theils durch dieselbe die Absonderungen ursprünglich hervor, theils nimmt es dieselben auf, wenn sie von andern Seiten her nothwendig geworden sind. Daher riecht die Ausdünstung urinös, wenn die Nieren zerstört sind; Haut, Augen und Zellgewebe werden gelb, wenn die Leber verhärtet ist; die Milch setzt sich im Unterleibe ab, wenn die Brüste nach der Niederkunft nicht absondern; und der Harn fließt stärker nach verminderter Hautausdünstung. In diesen Fällen scheint die Sekretion nicht sowohl durch die Plastik des Organs, als vielmehr durch die Qualität der Säftemasse bestimmt zu seyn. In der Regel muß die Entzündung ein Organ zur Eiterzeugung bilden; aber zuweilen entsteht auch überall Eiter, ohne vorlaufende Entzündung; es bilden sich überall Abscesse, oder die Lungen scheiden Eiter aus, ohne daß man nach dem Tode in ihnen Entzündung oder Abscesse findet. Der Lebenslauf eines Thiers ist eine fortschreitende Veränderung des Ganzen; die verschiedenen Absonderungen stellen sich nicht allein gleichzeitig neben einander ein, nach der Wechselwirkung der plastischen und chemischen

mischen Kräfte, sondern eine Absonderung wird in der Zeit die Ursache einer andern. Die Barthaare wachsen nach der Abscheidung des Saamens, die schwangere Gebärmutter erregt die Absonderung der Milch. In Embryonen, die zur Zeit der Knochenbildung abgingen, fand man Knochenblättchen auf der Gaumendecke, Knochenstücke in der Höhle des Rückenmarks, an andern ungewöhnlichen Orten Knochenkerne. Unterdrückte Regeln und Haemorrhoiden machen, daß das Blut anderswo durchdringt. Fehlt die primaire Absonderung, so stellt sich auch die secundaire nicht ein; keine Barthaare nach der Castration, keine Menstruation beim Mangel der Gebärmutter. Sofern nun Ernährung und Absonderung gleichen Gesetzen folgen, das Inponderable stufenweise mit dem Ponderablen in nähere Verbindung tritt, der Galvanismus die Absonderungen, diese wieder den Galvanismus bestimmen, die verschiedenen Organe eine verschiedene Mischung haben, und dadurch in einem wechselseitigen Verhältnisse stehen; kann aus diesen Thatfachen die unzählige Mannichfaltigkeit pathologischer Absonderungen begriffen werden. Daher steht Auschlagsgift mit einigen Bewegungsnerven, Canthariden mit den Harnwegen, Belladonna mit den Sehenerven in Verbindung; Furcht macht Diarrhoe, Zorn Gallenergießung. Das Auge thränt bey den Mäfern, der Schlund leidet im Scharlach.

Die Residuen der Vegetationsprozesse vermittelt des Galvanismus bey der Ernährung, Absonderung, den unwillkührlichen und willkührlichen Aktionen der

der Organe müssen ausgestoßen werden. Sie werden vorher wieder in die Blutmasse gebracht, aus welcher also gemeinschaftlich die zur Ernährung tauglichen und die untauglichen Theile ausgeschieden werden. Doch sieht man nirgends eine Spur eines sichtbaren Gemengs. Die auszustoßenden Theile müssen also einer chemischen Mischung mit dem Blut fähig seyn, ohne ihre eigenthümliche Natur zu verlieren, wie salpeterfaures Ammonium ein Mittelsalz bildet, das erst in der Hitze in Wasser und Stickluft sich auflöst. Die Auswurfstoffe einer Art können aber noch einer andern zur Nahrung dienen; Insekten leben in den Exkrementen. Doch kann die Lebenskraft nur bis zu einer bestimmten Grenze schon zersetzte Stoffe weiter zersetzen; endlich muß ein Pflanzenreich eintreten, und die durch den Lebensprozeß getrennten Bestandtheile wieder zur Nahrung für das Thierreich sammeln. Weder die eine noch die andere Form des Wassers besteht im Lebensprozeß lang mit unzersetztem thierischen Stoff. Tritt das Hydrogen an denselben, so entsteht entweder Fett mit Trennung des Stickstoffs, oder flüchtiges Alkali im Harnstoff, oder es verbindet sich mit dem Schwefel und Phosphor in den stinkenden Gerüchen der Fäulniß. Eben so verhält es sich mit dem Sauerstoff in der Erzeugung der Harnsäure und der Kohlensäure, wobey gleichfalls der thierische Stoff getrennt wird. Beim Verbrennen wird vollends der ganze Zusammenhang der Bestandtheile des thierischen Stoffs aufgelöst.



Das Inponderable im Magnet und der Elektrizität zieht an und stößt ab, verbindet und trennt, bildet die in seine Sphäre tretenden Stoffe, hat Polarität, Vermehrungsvermögen, und wirkt chemisch wie die Lebenskraft auf die leitenden Körper ein. Nur darin unterscheidet sich die Lebenskraft, daß sie aus den angezogenen Stoffen immer wieder Werkzeuge bildet, die ihre Thätigkeit von neuem wecken, baut sich gar einen neuen Körper, wenn der alte untauglich geworden ist, und dauert in der Art unsterblich fort, wenn gleich die Individuen sterblich sind. Nicht die Trennung der Lebenskraft in entgegengesetzte Polarität, sondern das, was diese Trennung verursacht, und durch sie auf sich selbst zurückwirkt, ist die letzte Ursache der Organisation, welche dem Menschen eben so unbekannt ist, als die Ursache, die im Universum die Urbewegung erregt und die unbeseelten Materien beständig nach zweien Polen vertheilt.

Die Phaenomene des Scorbut lassen fast auf eine Unabhängigkeit der Seele, des Lebensprinzips und der unzeretzten thierischen Materie von einander schließen. Der Kranke hält sich für gesund, wenn er ruht, aber bey der kleinsten Kraftäußerung unterliegt er der Ohnmacht. Giebt man ihm aber unzeretzten organischen Stoff, frisches Fleisch oder Pflanzen, so stellt er sich oft bewundernswürdig schnell wieder zur Integrität her. Nicht bloßes Abwiegen des Incitaments kann hier, so wenig als in der Bleichsucht, die normale Lebensthätigkeit herstellen.

Nur ein Theil des Organismus wird zersetzt. Ein erwachsener Mensch verliert ohngefähr den vierzigsten Theil seines Gewichts in einem Tage, wo er nichts genießt. Der zersetzte Stoff muß ausgestoßen werden, sonst wird bey fortgehender Zersetzung das Hydrogen thätig, und es entsteht Fäulniß. Scorbutische werfen ein stinkendes Blut aus, und ihr Athem riecht wie geposphortes Wasserstoffgas. Man hat selbst das aus der Ader gelassene Blut bössartiger Fieberkranken von einem üblen Geruch gefunden.

Das Fett unterscheidet sich dadurch von allen anderen zeretzten Stoffen, daß es wieder zur Nahrung verwandt wird. So nähren auch Zucker und Gummi, also Kohle in Verbindung mit beiden Wasserformen. Ist sie aber ganz getrennt, z. B. in der Kohlen säure, so wird sie auch ausgestoßen. Der fette Mensch wird mager, ohne daß sich das Fett als solches in den Auswurfstoffen zeigte. Fett sondert sich in der Ruhe und als entgegengesetztes Resultat der Sauerstoffverbindungen ab. Im Anfang der Fäulniß geht auch außerhalb des Körpers thierischer Stoff in Fett über, und im Körper verwandeln sich die Knochen in eine Speck ähnliche Masse, während auf der andern Seite eine pathologisch entwickelte Phosphorsäure ihre Kalkerde auflöst. Selbst die Muskeln gehn in Fett über.

Der thierische Körper ist ein ideeller Durchgangspunkt für den thierischen Stoff, der immerhin in ihm wechselt, dies in den mannichfaltigsten Verhältnissen. In der ersten Hälfte seines Lebenslaufs nimmt er an Masse zu, in der zweiten wieder ab.

Ganze

Ganze Theile, z. B. Knochen bilden sich wieder, durch Wiederholung der Zeugung des ganzen Organs. Die einzelnen Theile der Totalität vollenden nicht in einerley Zeit ihren Lauf, die Milchzähne, Brustdrüse, Geschlechtstheile, Brüste schwinden früher oder später vor dem allgemeinen Tode. Zuweilen entsteht noch eine dritte Reihe von Zähnen, frische Haare wachsen und die Brüste heben sich wieder. Es scheint, als hätten jene periodischen Entwicklungen, durch welche die Art in einer Reihe getrennter Individuen fort dauert, sich hier in dem nemlichen Individuum verschlungen. Mit dieser Regeneration ganzer Organe kömmt es überein, wenn durch Krankheit Knochen aufschwellen, sich in ein blutiges Zellgewebe verwandeln, und nach gehobner Krankheit ihre normale Form wiederbekommen. Dies Phänomen ist gleichsam der Uebergang von der Regeneration ganzer verlornen Organe zum unmerklichen Wechsel im gefunden Zustande. Die Knochen wechseln, wie die Versuche mit der Färberröthe zeigen; das Hirn wechselt, denn Anstrengung im Denken ermüdet, fordert Wiederersatz durch Nahrung, und unthätig gewordene Theile, z. B. die Sehnervenbügel schwinden. Eben so schwinden auch die Eierstöcke, die Hoden, die Ohr- und Bauchspeicheldrüse, wenn sie auf irgend eine Art, z. B. durchs Unterbinden ihrer Ausführungsgänge, gelähmt sind. Vom Blute wird immerhin weggenommen, und ihm wird wieder zugesetzt; seine Bestandtheile werden zur Ernährung ausgeschieden, die Auswurfstoffe von ihm abgefondert; und in ihm

Selbst, als einer Sammlung belebter Theilchen, kann endlich noch ein innerer Wechsel Statt finden. Aus diesen Phänomenen scheint es hervorzugehn, daß die Organe in dem Maasse, als sie lebendig und thätig sind, auch ihren Stoff wechseln.

Die unbrauchbar gewordenen Theile gelangen durch die Saugadern wieder zum Blut. Sie haben ihre Lage im Zellstoff, dem allgemeinsten Medium, sowohl für die Ernährung der Organe als für die Aufnahme der beim Wechsel des Stoffs untauglich gewordenen Bestandtheile. Wahrscheinlich haben auch die Saugadern einen geschlossenen Ursprung und die Feuchtigkeiten dringen chemisch durch ihre Wandungen in ihre Höhlen. Sie ähneln, wo sie einen kurzen Lauf haben, z. B. im Gekröse, einer Schnur Bläschen, deren jedes in das, in der Richtung gegen das Herz hin, ihm nächstfolgende geöffnet ist und wo die Reste der durchbrochnen Zwischenwände die Klappen bilden. In den Extremitäten sind die Sphären mehr in die Länge gezogen; daher die cylindrische Form und die seltneren Klappen. Ihre Häute ähneln den durchlichtigen in sich geschlossenen Blättern des Zellstoffs. Weicher ungeformter Zellstoff, mit Wasser überladen, giebt dasselbe rein von sich; das Wasser hängt unter sich zusammen, wie der Zellstoff, der sich in einen blättrigten Bau verwandelt und das abgeschiedene Wasser umgiebt. Die gradlinigt strömende Lebenskraft kann die Bildung in Reihen ordnen. Wahrscheinlich entstehen sie auch noch, nachdem die erste Bildung bereits vollendet ist, wie Blutgefäße in der Entzündungskruste,

kruste. Die durch das Saugadersystem dem Blute zugeführten Stoffe werden chemisch mit demselben gemischt, theils von neuem benutzt, theils zum letzten Male vom Blute getrennt und ganz ausgestoßen. Die Organe zur Ausstoßung sind die Haut, der Darmkanal, die Luft- und Harnwege; jene begrenzen die innere und äußere Fläche, diese dringen nur bis auf eine gewisse Tiefe, von unten oder von oben, in den Körper ein. Lungen und Haut, Harnwege und Darmkanal stehn zwar mit einander in näherer Beziehung, doch können sich alle diese Organe gegenseitig übertragen.

Der Mensch verliert durch unmerkliche Ausdünstung oft mehr als durch tropfbar flüssige. Die Neigung der Auswurfstoffe, Gasgestalt anzunehmen, wahrscheinlich durch mehrere Zersetzung derselben, hat also Einfluß auf die Quantität der Ausscheidung. Die Haut scheidet Wasser, den öhligt riechenden Saft der Talgdrüsen, Mineralalkali, Mittelsalze und durch beide Wasserformen zeretzten thierischen Stoff aus, in welchen Zusammensetzungen auch Stickstoff obwaltet. Denn die Blasensteinsäure und Harnsäure nimmt in dem Verhältniß im Urin ab, als die Ausdünstung vermehrt wird. Die Ausscheidung der Stickstoffluft zum kohlensäuren Gas verhält sich wie eins zu zwey. Jener scheinen vorzüglich die riechbaren Theile der Ausdünstung und das ihnen verwandte anstreckende Gift anzuhängen, wenn sonst zwar das Hydrogen die gewöhnliche Basis riechbarer Stoffe zu seyn scheint. Im Normalzu-

stan-

stande scheidet die Haut und Lunge den Antheil des zeretzten thierischen Stoffs aus, der schon bey der Temperatur uners Körpers Gasgestalt annehmen kann und zwar vorzüglich Verbindungen mit dem Sauerstoff, der im gefunden Lebensprozess überwiegend ist. Hingegen sondert der Harn wieder zeretzte Stoffe ab, die nur in tropfbar flüssiger Gestalt abgehen können und zwar Bestandtheile des thierischen Stoffs, die mit beiden Formen des Wassers verbunden sind. Verbindungen des Hydrogens, die schwerer Gasgestalt annehmen, scheidet die Leber aus. Die Haut hat theils durch ihre Ausdehnung, theils durch die Quantität ihres Auswurfs einen bedeutenden Einfluss auf den Lebensprozess. Durch sie stellt die Organisation in den meisten dynamischen Krankheiten das Gleichgewicht wieder her. Nach den Jahreszeiten wechseln die Auswurfstoffe von beiderley Wasserformen. Im Herbst walten von der vorausgegangnen Sommerhitze die Auswurfstoffe mit Hydrogen vor; die Leber wird vorzüglich wirksam, besonders wenn nun noch die Hautausdünstung durch Kälte unterdrückt wird; es entstehn Gallenkrankheiten, Durchfälle und Ruhren. Im Winter waltet die Oxydation vor und die Auswurfstoffe sind der Art; Lungenentzündungen und Catarrhe werden die stehenden Krankheiten des Winters und Frühljahrs; die Muskeln, die vielen mittheilbaren Sauerstoff aufnehmen, werden rheumatisch, der Magen verdaut im Winter besser. Doch erzeugt er im hohen Alter um diese Zeit Säure, auf welche Gicht und Podagra und ein Absatz arthritischer Materie

terie folgt, die aus harn- und phosphorsaurem Natrium und Kalkerde besteht.

Aus den Oeffnungen der Talgdrüsen ragen die Haare hervor. In Fettgeschwülsten der Eierstöcke findet man Haare ohne Wurzeln, aber nie findet man sie in solchen Geschwülsten der Eierstöcke, die Lymphe enthalten. Diese haben Knorpel, Knochen und Zähne, welche wiederum in jenen nie gefunden werden. Die Entstehung der Haare muß also mit der Absonderung des Fetts Zusammenhang haben. Bey Schaafen fand man Wolle in solchen Geschwülsten; und bey Thieren und Menschen wuchsen Hörner aus denselben hervor, wenn sie an der Oberfläche lagen, die bekanntlich bey manchen Thieren aus zusammengeleimten Haaren bestehn. Die Farbe der Haare liegt nicht blos in ihrem Oberhäutchen, sondern in ihrer ganzen Substanz und geht parallel mit der Hautfarbe vom rothen zum blaffen und weissen und von diesen durch das braune in das schwarze fort. Sie scheinen aus Fäden zu bestehn, die einen Cylinder bilden, in welchem ihre markigte Substanz liegt. Sie dünsten wie die Haut einen luftförmigen Stoff aus; im Weichselzopf nehmen sie Krankheitsstoffe auf; in hitzigen Fiebern sahe man, daß sie weils wurden, doch nachher fortwuchsen; Haare Wahnsinniger entfärbten sich durchs Kochen im Wasser; lebendig abgeschnittnes Haar behält seinen Glanz und läßt sich leichter bearbeiten. Sie sind also Auswurfsorgane, bestehn aus hartgewordnetem Eiweißstoff und enthalten, nach den Knochen, die meiste phosphorsaure Kalkerde.

Wo die Haare aus der Haut hervorkommen, bildet sie eine einwärtsdringende hohle Scheide, die mit den Umhüllungen der Haarzwiebel zusammenhängt. Aehnliche weitere Scheiden macht die Epidermis dort, wo auch ohne Haare Talgdrüsen auf der Oberfläche sich öffnen. An andern Stellen dringt endlich eine unzählige Menge feinerer Fortsätze der Oberhaut, gleich kleinen Fäden, in die Tiefe der Lederhaut. In diesen hohlen trichterförmigen Fortsätzen der Oberhaut scheinen sich die Ausführungsgänge zu öffnen; aus ihnen die Saugadern zu entspringen. Zieht man die Oberhaut ab, so biegen sich diese Fortsätze um, schrumpfen ein und schließen sich, daß man sie weder mit dem Vergrößerungsglase sieht, noch das Wasser sie durchdringt.

In dem Rückstand von 36 Unzen abgedampften Harn sind Harnstoff und Eiweißstoff 22 Theile, phosphorlaure Salze 23 Theile, salzsaure Salze 6 Theile, Blasensteinfäure und phosphoraurer Kalk 2 Theile. Die Blasensteinfäure ist schwer auflösbar im Wasser, fällt krytallinisch als rother Sand zu Boden und verliert sich im gefaulten Harn, hat daher eine zusammengesetzte Basis, die bey ihrer Zerstörung Stickgas, kohlensaures Gas und Phosphoräure entwickelt. Von der Menge des Harnstoffs, diesem charakteristischen Bestandtheil des Urins, hängt die dunkle Farbe desselben ab. Merkwürdig ist es noch, daß der aus frischem Harn durch Kalkerde gefällte Niederschlag, getrocknet, so hart wird, daß er in Glas schneidet. Der Harn scheidet also theils zersetzte Auswurfstoffe, theils solche Stoffe  
aus



aus dem Körper aus, die zwar in ihm aufgenommen, aber ihm nicht assimilirt werden und auch nicht in Gasgestalt durch die Haut und Lungen entweichen können. Merkwürdig ist noch das viele Fett, in welchem die Nieren liegen, das auf ihr an Sauerstoff reiches Blut Bezug zu haben scheint. So befindet sich auch gewöhnlich unter der Haut eine Lage von Fett. Haut, Lungen und Nieren scheinen, so lange der Sauerstoff im Lebensprozess vorwaltet, die vorzüglichsten Abscheidungswerkzeuge zu seyn; im entgegengesetzten Fall prädominirt die Ausscheidung durch die Leber. Je mehr Thätigkeit im Körper ist, desto mehr ist zeretzter thierischer Stoff, Blasensteinsäure, Phosphorsäure und Harnstoff da. Schwäche, die gefäulerten Chylus verursacht, trennt den thierischen Stoff nicht genug, sondern säuert ihn vielmehr. In der Rachitis und den Skrofeln ist der Harn trübe, blafs und mehr sauer. Ein Urin, dem es an hinlänglichem Harnstoff fehlt, scheint die Verbindungen der Harn-, Phosphor-, Sauerklee- und Zuckersäure mit dem thierischen Schleim, der Kalk- und Talkerde nicht genug aufgelöst zu erhalten. Es bilden sich Blasensteine. Saure Pflanzennahrung bildet auch in gesunden Menschen eine Menge des sandigten Niederschlages. Hieher gehört auch die honigartige Harnruhr, in welcher die Haut trocken ist und der Magen Säure zeigt, der Harn vielen Zucker enthält, Schwefelleber, faules Fleisch und alles, was den Magen des Sauerstoffs beraubt, heissam ist. Die Nieren stehn endlich noch mit dem Magen in Consens durch ihre Nerven von

dem Interkostalnerven, der den Verdauungswerkzeugen vorzüglich gewidmet ist, und dem Oberbauchgeflecht, das gleichsam der Mittelpunkt des Interkostalnerven im Unterleibe ist und mit dem Magen in vielfacher Verbindung steht.

Pflanzenleben und Thierleben beruht auf einerley vegetativer Kraft. Nur wohnt in den Thieren noch eine andere ursprünglich-thätige Kraft, welche die erste bloß als Werkzeug zu ihren Zwecken zu benutzen scheint. Beim Thier gehn seine Bewegungen auf sein körperliches Wohlfeyn, beim Menschen zugleich auf seine moralische Vervollkommnung. Unsere willkührlichen Handlungen sind zwiefach, Bewegungen und Vorstellungen. In beiden ist auch der chemische Lebensprozeß thätig. Das höhere Organ für diese Funktionen liegt im Nerven-system. Die Gestaltung des Gehirns wird auf eine interessante Art von Rückenmark aus entwickelt, das aus vier Strängen besteht und innerhalb des Schädels sich so öffnet, daß seine vier Stränge von oben her einen halben Kanal bilden. Der Boden des Kanals ist das verlängerte Rückenmark, das abwärts zu in den großen Hirnknoten sich endigt. Der Hirnknoten schickt auf jeder Seite einen dicken streifigen Strang vor- und aufwärts unter dem Namen der Hirnschenkel. Jeder derselben schwillt auf seiner oberen Fläche in zwey starke rundlichte Wulste auf, von denen das hintere Paar näher zusammenliegt (die Sehnervenhügel), das vordere, (die gestreiften Körper), wegen der Divergenz der Hirnschenkel mehr getrennt sind. Von dem vorderen  
und

und äusseren Rande der gestreiften Körper und von ihrer unteren Fläche geht auf jeder Seite seitwärts ein dickes Blatt von Hirnsubstanz aus, das sich auswärts und aufwärts und im Allgemeinen von vorn rückwärts beugt, sich über die gestreiften Hügel wegschlägt. Die äusseren Flächen beider Blätter berühren sich und steigen wieder in die Tiefe zwischen beide gestreifte Körper und Sehehügel hinab. Dadurch entsteht auf jeder Seite die dreihörnigte Höhle, in welcher die gestreiften Körper und die Sehnervenhügel liegen. Oben verbinden der Balken; in der Tiefe der dritten Hirnhöhle, das vordere; nach hinten zu, das hintere Querbändchen und die vier Hügel beide Gehirnhälften brückenförmig. Die letzte und stärkste brückenartige Verbindung des Halbkanals macht das kleine Gehirn aus. Das Adergeflecht in Erwachsenen ist nur das eingeschrumpfte Modell, über welches im Embryo die Natur die Halbkugeln des Gehirns baute. Da bey den niedrigen Thieren anfangs nur ein Rückenmark sich zeigt, die Knöpfe an dem vorderen Ende sich erst später entwickeln, blos ein kleines Gehirn, nackte Sehehügel und gestreifte Körper vorkommen und in den höher potenziirten Organisationen erst von den gestreiften Hügel aus das Mark über sie sich zurückschlägt und das grosse Gehirn bildet, so kann man allerdings das Gehirn als eine vollkommene Evolution des Rückenmarks oder als die Nerven des inneren Sinns betrachten, die keinen Ausgang aus dem Schädel fanden, und sich daher in sich selbst zu einem Gehirn zusammen rollten.

Den sympathischen Nerven kann man gleichsam als ein für sich bestehendes System betrachten, das mit vielen kleinen und großen Nervenknotten versehen ist, vielfache Geflechte hat, ausschließlich den inneren Gefäßen der drey großen Höhlen des Körpers und beim männlichen Geschlecht den inneren Theilen des Hodensacks angehört. Seine Aeste sind weiche Nerven, haben nicht so sehr wie die übrigen das gebänderte Ansehn, lassen sich nicht wohl in zwey Hälften theilen, sondern machen vielmehr ein einzelnes zusammenhängendes unregelmäßiges Ganzes aus. Im Bauche bildet er das Sonnengeflecht, ein knotiges und fadiges Netz, das gleichsam sein Hauptvereinigungspunkt zu seyn scheint. Daher sind auch in Hinsicht mancher Erscheinungen das Hirn und die Geflechte des Unterleibs sich gerade entgegengesetzt.

Im Nervenmark ist zwar auch Sauerstoff enthalten, welches sein halbgeronnener Zustand anzeigt. Doch hat das Hydrogen in ihm das Uebergewicht. Nun bringt aber die an einem Orte thätige eine Form des Wassers, an einem andern benachbarten Orte die entgegengesetzte hervor. Dies bestätigt sich auch in dem Bau der Nerven. Denn die Nervenhülle zeigt eine mehrere Verbindung mit Oxygen, als sonst der Zellstoff anderwärts besitzt. Um die mit mehrerem Sauerstoff verbundene Nervenhülle setzt wieder äußerlich sich Fett ab.

Keine bewegbare Faser ist mit der andern völlig verbunden; blos das Nervensystem hat überall im Körper einen unmittelbaren Zusammenhang. Es  
allein

allein leitet Reize. Wenn daher ein Gefühl sich weit und breit nach dem Laufe der Nerven verbreitet, so ist die Ursache davon unmittelbar im Nerven; ist hingegen dasselbe lokal, so liegt seine Ursache in einem Theile, der nicht Nerve ist und dieser ist nur Leiter desselben zur Seele. Der Hydrogenpol des Galvanismus bringt eine tiefer in die Nerven eindringende, der Oxygenpol eine mehr auf den berührten Platz eingeschränkte Empfindung hervor. Dieser Pol verursacht in der Nase einen drückenden Schmerz ohne Neigung zum Niesen; jener bringt einen schneidenden und stechenden Schmerz und einen heftigen Drang zum Niesen hervor. Am Finger erregt der negative Pol eine eindringendere und verbreitete Empfindung, im Ohr einen größeren Schall; der positive am Finger eine lokale Spannung und im Ohr einen drückenden Schmerz. Das in den Nerven vorwaltende Hydrogen weckt in den angehängten Organen die entgegengesetzte Form. Nerven sind verbunden mit sauerstoffreichen Muskeln, um die Arterien, die oxydirtes Blut enthalten, spielt überall ein Nervenetz, um die Venen nicht; die hohlen Organe, zu welchen Nerven gehn, enthalten Sauerstoff, und der Magen, dessen Magenlast so vielen Sauerstoff enthält, gehört zu den nervenreichsten Organen. Der Magen hört auf durch Oxydation zu verdauen, wenn das achte Paar am Halse abgeschnitten ist; die Muskeln verlieren ihre Elastizität, wenn die zu ihnen gehenden Nerven unterbunden sind; die Ernährung hört aus der nemlichen Urfach auf, weil es an Sauerstoff zur Solidescenz

cenzen der flüssigen Materie fehlt. Das Verhältniß des Sekretionsprozesses kann vielleicht eher als die mechanische Nervenverbindung den Consens des Gehirns mit der Leber erklären. Sie besitzt die einzige venöse Drüsensekretion. Thierische Wärme ist Produkt des Oxydationsprozesses; daher werden Glieder kalt, deren Nerven gelähmt sind, wenn gleich der Kreislauf fort dauert. Umgekehrt ist eine brennende Hitze die Begleiterin aller anhaltend heftigen Erregung des Nervensystems. Im Typhus, wo vorzüglich Hirn und Nerven leiden, finden wir eine heißende Hitze. Das Nervensystem, sofern es allein Reize leitet und deswegen, ohne Berührung von körperlichen Stoff, als erregende Potenz auf alle Systeme einwirken kann, und sofern es als eigenthümliche Polarität überall seine Gegensätze hervorruft, wird also eine eben so nothwendige Bedingung des Lebensprozesses als das System der Gefäße. Es ist wahrscheinlich das Organ, welches, vermöge seines Leitungsvermögens, die Lebensthätigkeiten in einem Theile exaltirt und dieselben im umgekehrten Verhältniß in allen übrigen schwächt; durch örtliche Anstrengung das Ganze schwächt; und durch örtliche Reize das Allgemeine erregt.

Außer dem Daseyn der Nerven und ihrer Aufsammlung in dem Gehirn und Rückenmark oder in Knoten, scheint der Nerve noch eine besondere Mischung nöthig zu haben, wenn er seinen Theil zur Empfindung fähig machen soll. Wie die Härte der Nerven wächst, nimmt die Empfindlichkeit des Theils zu, dem sie angehören. Das lebendig geöff-

nete

nete Thier schreit nicht, wenn die weichen Bauchnerven, schreit aber augenblicklich, wenn die harten Lendennerven gestochen werden. Unempfindliche Theile werden durch Entzündung empfindlich, vielleicht weil der stärkere Oxydationsprozess die Nerven mehr härtet, und sie dadurch zu besseren Leitern macht. Wenn man oberhalb eines Gelenks alle weichen Theile bis auf die Knochen abschneidet, so kann man die Gelenkbänder stechen und reizen ohne Schmerz; dreht man das Gelenk aber um, so schreit das Thier heftig, wahrscheinlich wegen vermehrter Spannung. Im Zahne scheinen Mischungsveränderungen des Schmerzes durch Säuren denselben selbst zum Leiter des Inponderablen zu machen, wodurch der Nerve mit ihm in einen dynamischen Zusammenhang tritt. Dann muss man es nie vergessen, dass nicht die eine oder andere Wasserform das ursprünglich Thätige im Lebensprozess ist, sondern das es sey, was dem Wasser seine eine oder andere Form giebt, das im ruhenden Zustand ungetrennt, in verschiedener Stärke, und in jedem Atom als Indifferenzpunkt vorhanden seyn kann. Die Nerven wirken freilich nicht als gespannte Saiten durch Oscillation. Denn sowohl an ihrem Ursprungsort im Hirn als an ihrem peripherischen Ende legen sie ihre Häute ab. Doch ist es merkwürdig, dass mit der weissern Farbe ihres Marks auch ihre Häute fester und ihr Leistungsvermögen grösser ist. Die meisten eigentlichen Sinnwerkzeuge sind gespannte Organe. Vielleicht sind gar gereizte Nerven während der Empfindung gespannt. Man will bey der Schliessung

starker

starker galvanischer Batterien in magren Personen das Nervennetz auf dem Rücken der Nase und den Oberkiefer so gespannt gesehen haben, daß man seine Zerästelung mit dem Pinsel auf der Haut hätte zeichnen können. Die weißere Farbe der vorzüglich reizleitenden Nerven scheint vom Sauerstoff in ihnen abzuhängen, derselbe also auch zur Empfindlichkeit nöthig zu seyn, wenn gleich das Hydrogen vorzüglich thätig im Nerven ist. Wahrscheinlich besteht das Nervenmark aus weissen Kügelchen, die durch eine Flüssigkeit zusammenhängen; der Nerve ähnelt dadurch einer zusammengesetzten Batterie aus vielen Lagen, die in ihrem Lauf eine Richtungs-, an den Enden eine dem Raume nach getrennte Polarität hat. Dazu kommt noch, daß der mit dem Muskel zusammenhängende Nerve wieder einer polarisch verschiedenen Batterie gleicht, dies ewigen Mangel an Gleichgewicht, also rastlose Thätigkeit, den Charakter des Organismus, verursacht. Da nun in einem Magneten augenblicklich das Gleichgewicht aufgehoben, der Indifferenzpunkt verlegt, und der eine Pol verändert wird, wenn man den entgegengesetzten verändert, so kann man es einigermassen einsehn, wie der Nerve ohne Zeitverlust leitet, und wie er, wenn sein peripherischer Pol durch den Eindruck verändert wird, dies sogleich an dem entgegengesetzten im Gehirn bemerkbar machen muß. Der weisse und harte Nerve scheint mehr die Polarität des Magneten zu haben; der weiche Nerve hingegen einer Leidener Flasche zu ähneln, die in allen Punkten ihrer Oberfläche gleichförmig geladen ist.



ist. Außerdem haben die weichen Nerven noch Knoten, in welchen ihre Fasern sich zum Theil auflösen, zum Theil unverändert durch sie durchgehen, und noch den Weg für einige Empfindung offen halten. Durch je mehrere Reihen von Knoten aber ein Nerve mit dem Gehirn in Verbindung tritt, desto unabhängiger scheint er von demselben zu werden, wie der sympathische Nerve. Die Sinnesnerven bleiben bis ans Ende fibrös und weiß, und nur wenige derselben verschlingen sich in Knoten. Bey den äußeren Sinnen sind es vorzüglich nur mechanische Eindrücke, für deren Eindruck und Fortleitung ihre Nerven so gebaut sind, wenn gleich mechanische Eindrücke mit oft unmerklichen chemischen Veränderungen coincidiren. Diese bestimmte Richtung ist auch bey dem Eindruck der Seele auf einen zu bewegendenden Muskel nothwendig, aber am Ende dieser Richtung geschieht doch in dem Muskel die Wirkung durch einen chemischen Prozeß. Daher werden die zu den willkührlichen Muskeln gehenden Nerven weich, ehe sie in denselben sich verlieren, und wir fühlen die in ihnen vorgehenden Veränderungen nicht. Wird diese Richtung nun noch oben drein durch vielfache Knoten unterbrochen, so hört auch die Willkühr auf, nemlich die Wahl der Richtung nach der Bestimmung des Willens, z. B. in der Bewegung der Gedärme, des Herzens u. s. w.; wir können diese Organe durch einen Stoß des Nervenystems allgemein erschüttern, aber keins derselben einzeln bewegen. Die Nerven wirken auf sie; aber nicht als Leiter, sondern durch den Lebensprozeß.

In Ansehung der Sinne behauptet der Körper eine gewisse Selbstständigkeit, vermöge welcher die Seele von den Veränderungen der Körperwelt aufser ihr mit Bestimmtheit zu urtheilen im Stande ist. Kleine Veränderungen unsers Körpers haben keinen Einfluß auf unser Empfindungsvermögen, sonst würden wir in jedem Augenblick uns in Ansehung unsers äufseren Zustandes betrügen. Selbst bey merklicher Differenz der Erregung schmeckt Brodt immer noch wie Brodt. Im Gegentheil sind wir im Stande, die feinsten Modifikationen des Objekts wahrzunehmen. Ein blattförmig geschnittenes Stück geräuchertes Fleisch, das der Luft mit einer gröfseren Fläche ausgesetzt war, schmeckt anders als ein würfelförmiges. So bestehn auch die Krankheiten nicht in einem verschiednen Grad der Erregung; Podagra, Gefäfsheber, Pocken, Masern u. s. w. existiren bey einem sitenischen und asthenischen Zustand; ihr Wesen muß also von diesen Zuständen verschieden seyn; Reiz können wir nach unserer Willkühr mehren und mindern, aber nicht auch mit gleicher Leichtigkeit Krankheiten heben.

Wie in den Geschmackseindrücken ein Gegensatz zwischen süß und bitter, sauer und alkalisch, Statt findet, so auch in der Bildung der Zungenwärzchen. Die Zungenspitze hat ihre Nerven vom Zungenast des fünften Paars, die Wurzel vom Zungen Schlundkopfnerven. Den Eindruck des süßen und sauren empfinden wir mehr mit der Spitze, des bittern und alkalischen mehr mit der Wurzel der Zunge; dieser Nerve scheint mehr für das Hydrogen,  
jener

jener mehr für das Oxygen geeignet zu seyn. Der Oxygenpol des Galvanismus bringt einen sauren, der entgegengesetzte einen alkalischen Geschmack hervor. Eben so merkwürdig ist die Erfahrung, daß der durch den Oxygenpol hervorgebrachte Geschmack vorzüglich nur auf der Spitze der Zunge sauer ist, weiter hinten auf der Wurzel manchen Menschen sogar alkalisch erscheint.

Das Medium für den Geruch scheint der Wasserstoff zu seyn; jeder Körper wird in dem Maasse riechender als er mehr Hydrogen in Gasgestalt entwickelt. Daher der Geruch bey der Fäulniß, die ein Zersetzungsprozeß durch Hydrogen, wie das Verbrennen ein Zersetzungsprozeß durch Oxygen zu seyn scheint. Geriebnes Kupfer riecht wahrscheinlich durch die Zersetzung des atmosphärischen Wassers; trockne Erde, die von Wasser befeuchtet wird, riecht; ein Gemisch von Eisen, Bittererde und Thon riecht bitterlich, wenn man es anhaucht. Die Nannerven sind unter den Sinnesnerven am wenigsten hart, weiß und safrigt. Sie leiten lebhaft, aber ohne Vorstellung der Richtung. Eine wichtige Rolle spielt überhaupt das Hydrogen in den Sinnorganen. Licht entsauerstofft die Körper, und ist das Medium fürs Auge, wie das Hydrogen selbst es für den Geruch ist. In Hydrogengas werden alle Töne höher und eindringender; eingeathmet bringt es einen angenehmen Rausch mit Phantasieen hervor. Hydrogen ist das Symbol der Extension, Oxygen Symbol der Contraktion; dies charakterisirt den Muskel, jenes den Nerven. Der Mann hat einen weiteren

Tho-

Thorax, stärkere Muskeln, eine festere Faser, mehr Kraft in beiderley willkührlichen Handlungen. Das Weib hat engere Respirationsorgane, mehr Fett, schwächere Muskeln, schnellere und feinere Empfindung, häufigere Nervenkrankheiten und ein zu den Muskeln verhältnissmässig größeres Hirn. Der negative Pol bildet im Harzstaub kleinere und rundlicht - wellenförmige, der positive stärker strahlt, sich ausbreitende Figuren. Alles dies weist auf einen tief in der Natur liegenden Gegensatz hin. Die Analogieen zwischen Geruch und Geschmack möchten wol vorzüglich von der mit riechbaren Bestandtheilen geschwängerten Luft, welche während des Kauens immerfort durch die Nase gestossen wird, herühren. Denn wir sind nicht im Stande, die Differenzen solcher Substanzen, die einen Spiritus Rector haben, z. B. der Erdbeeren, Himbeeren, die verschiedenen Arten saurer oder süßer Weine u. s. w. zu unterscheiden, wenn wir während ihres Genusses die Nase zuhalten; in dem Moment ihrer Oeffnung entsteht erst der specifisch eigenthümliche Geschmack.

Das Licht ist in seinen chemischen Wirkungen dem Sauerstoff entgegengesetzt, hingegen dem Wasserstoff analog. Es verwandelt die oxygenirte Salzsäure in gemeine; färbt die weissen Metallkalke dunkler, nähert sie also ihrer Desoxydation; eben so das Blut; färbt die lebenden Pflanzen grün; Menschen und einige Thiere in den heißen Climates schwarz; es wirkt erquickend wie die Gerüche auf den Körper, und erregt Niesen, wenn es in die

Nase

Nase fällt. Beim Mohren saugt das Malpighische Netz das Licht ein; beim Weißen dringt das wenigere Licht tiefer ein, welches das Durchscheinen einer gegen ein Licht gehaltenen Hand zeigt. Dazu kommt noch, daß überhaupt das Hydrogen in dem Lebensprozeß des Negers thätiger ist. Auch im Weißen bringt Mangel an Zersetzung der Lungen-Ausdünstung wegen Mangel an Sauerstoff einen riechenden Athem hervor; halboxydirte Kohle ist schwarz; halboxydirte Kohle und Hydrogen bilden Fett. Licht wird nun dazu beitragen, die Oxydation noch mehr zu schwächen; der Weiße geht durch Zwischenstufen über zum Neger. Der einmal begründete Prozeß beharrt, und der Neger bleibt durch mehrere Generationen auch im kalten Klima schwarz. Die durch Hitze übereilte Entwicklung vollendet endlich, durch die davon abhängende Form, den Neger, der das unentwickelte Kind des Menschengeschlechts bleibt. Hier beginnt das Gebiet der Naturgeschichte des Menschen, wiefern nemlich Klima und Lebensart auf den chemischen und bildenden Prozeß des Lebens einfließt.

Wie ist Weinen von Leidenschaften möglich? Die Seele besitzt das Vermögen, von innen her nach gewissen Richtungen zu wirken, ohne daß diese Richtung durch die anatomische Verbindung der Nerven bestimmt wird. Sie setzt durch einen Stamm einen feiner zahllosen Aeste, wiederum mehrere Nerven, verschiednen Ursprungs, in Thätigkeit, als wenn sie nur ein Faden wären. Sie wirkt auf einen einzelnen Muskel, auf die Thränen-drüse

drüse allein, die ihre Aeste vom fünften Paar hat. Auf die Drüsen-Sekretionen wirkt aber die Seele nur überhaupt, nicht bestimmt. Wenn sie den Hunger fühlt, dadurch Begierde nach Speisen entsteht, so richten sich die Zungenwärtchen auf, und der Speichel wird stärker abgefondert. Wohlküstige Bilder bewirken Aufrichtung der Ruthe und vermehrte Saamenabfonderung. Das Auge ist der Spiegel der Seele; Sorge runzelt die Stirn, Zorn beschattet den feurigen Blick durch Zusammenziehung der Augenbraunen, ein schmachtendes Verlangen senkt das obere Augenlid. Das Auge selbst ist schneller und verschiedner Grade des Turgors fähig. Ueberhaupt scheint es, als wenn die Wirkung des Gehirns vorwärts, vom Rückenmark gegen die Stirne ginge. Nach diesem allgemeinen Richtungsgefetze läßt sich das Weinen bey traurigen Leidenschaften einigermaßen erklären.

Merkwürdig ist die Uebereinstimmung des Eintritts der drey Sinnesnerven des Geruchs, Gesichts und Gehörs durch siebförmige Platten in ihre Organe. Der Gehörnerve hat die feinsten, der Geruchsnerve die größten Löcher. Der Sehnerv ist nicht bloß für Mangel oder Daseyn der Lichtstrahlen empfänglich, sondern hat auch eine Einrichtung, die unabhängig von seinem übrigen Vermögen, die Verschiedenheit des Farbeneindrucks fortpflanzt. Die Spectra und die Erfahrungen, daß Menschen zwar Licht, aber keine Farben sehen, lehren, daß die Farben zwey polarisch einander entgegengesetzte,  
doch

doch ungleiche Reihen bilden, deren jede das Resultat zweier noch unbekannter Faktoren sind.

Beim Gehör unterscheiden wir Höhe, Stärke und Laut des Schalls. Die halbzirkelförmigen Kanäle scheinen zur Wahrnehmung der Richtung des Schalls zu dienen. Sie sind den drey Seiten eines Cubus gleich gelagert. Es muß also immer ein Schall, der von einer der drey Richtungen kömmt, und durch die Kopfknochen sich fortgepflanzt hat, die Fläche des einen Kanals senkrecht oder die eines andern seiner Länge nach treffen. Die Schnecke ist vielleicht vorzüglich dazu bestimmt, den Laut des Schalls wahrzunehmen; vielleicht fällt in ihr mit der Wahrnehmung des Lautes die Wahrnehmung der Höhe des Tons zusammen. Stärke, oder bloße Quantität des Schalls, wird wahrscheinlich von jedem Theile des Organs auf seine eigene Art gefühlt werden. Dies, was von der Stärke, Richtung und dem Laut des Schalls gesagt ist, sollte auf schwerhörende Personen angewandt, und damit der Befund des Zustandes ihrer Organe nach dem Tode verglichen werden, um zur bessern Diagnostik dieser dunkeln Krankheit zu gelangen.

Den Eindrücken des Gemeingefühls fehlt das Bewußtseyn der Richtung der Empfindungen; sie sind also ohne Vorstellung der erregenden Ursache. Es scheint, dasselbe entstehe von Veränderungen der Nerven, bey welchen ihre Richtungspolarität am wenigsten affizirt wird. Es hat daher auch mehr Einfluß auf die Erregung des Körpers, als die Sinne.

Die Phänomene der Mitleidenschaft können nicht allein vom Zusammenhang der Nerven, oder der Blutgefäße oder des inneren Seelenorgans mit dem Ganzen, nicht von dem gegenseitigen Vicariiren bestimmter Organe, ihrem ähnlichen Bau, dem Strom der Wärme, dem Entstehen entgegengesetzter Polaritäten u. s. w. erklärt werden. Jeder dieser Umstände erklärt manches; alle zusammen nur Alles. Vielleicht ist auch der in den Bildungsgesetzen noch unerklärte Zusammenhang selbst entfernter Organe noch thätig, wenn sie schon gebildet sind. Wo vorzüglich vom Gefühl in der Mitleidenschaft die Rede ist, da scheint das Gesetz Statt zu finden, daß Veränderungen in den Nerven eines zusammenhängenden Systems nur an den Grenzen fühlbar werden, die Reize der Würmer durch Jucken in der Nase. Durch den thierischen Magnetismus entsteht sogar eine Mitleidenschaft zwischen verschiednen Individuen. Durch das eine Glied in dieser Kette, nemlich den Magnetiseur, kann die Kette verlängert werden. Was ihn berührt, tritt mit der magnetisirten Person in Verbindung. Die stärkere Person wirkt als stärkere Polarität auf die schwächere, und bewirkt eine Erhöhung des Gemeingefühls auf Unkosten der willkürlichen inneren und äußeren Handlungen. Die Atmosphäre ist der Leiter des Galvanismus eines Menschen zu dem andern. Der Magnetisirte nimmt andere Menschen wahr, ohne sie zu berühren, zu hören, zu sehen, wie es Menschen giebt, die nach eben dem Gesetz Katzen im Zimmer wahrnehmen;



men; er unterscheidet rohes und magnetisirtes Wasser. Auch andere Menschen fühlen einen Wind nach dem Strich des Daumens eines Menschen auf ihrer Hand, ohne daß sie es sehen, oder der Daumen sie berührte. So ist der Zeugungsakt ein auf bestimmte Organe eingeschränkter Magnetismus, wo der vom Manne sich losreisende Saamen der Leiter des ganzen Einflusses seiner Lebenskraft auf das Weib und das von beiden erzeugte Produkt wird. Das vom thierischen Magnetismus erhöhte Gemeingefühl ist Ursache, daß der Manipulirte den Zustand seines Körpers und einzelner Theile desselben mit einer Klarheit wahrnimmt, die sonst nur den Sinnesindrücken eigen ist. Die Phantasie wird in Consens gezogen, und produziert Ideen, die den Vorherfagungen ähneln, weil wir den vorhandenen ursächlichen Zusammenhang übersehn. Die Gabe des andern Gesichts weist vielleicht auf einen unerforschlichen Zusammenhang aller Organisationen, aller Handlungen organischer Wesen und der ganzen Natur mit der Vergangenheit und Zukunft hin. So finden wir, zwar einen beschränkteren Zusammenhang, bloß unter den Individuen einer Gattung, wenn sie gleich auf der ganzen Erdoberfläche zerstreut leben; es wird eine gleiche Zahl von Knaben und Mädchen gezeugt; die Menschenmasse nimmt an einem Theil der Erde zu, wenn sie an einem andern abnimmt. Die Wichtigkeit der Magengegend im thierischen Magnetismus erklärt sich aus der Unabhängigkeit des sympathischen Nerven von der Willkühr, seinem Sonnengeflecht in der Gegend

des Magens, seiner Weichheit und seiner Bestimmung die Blutgefäße der drey Haupthöhlen des Körpers zu bekleiden.

Die oberflächlichste Ansicht des vollkommnern Organismus nöthigt uns, irgendwo in demselben einen Brennpunkt zu suchen, in welchem seine Mannichfaltigkeit zur Einheit verknüpft ist. Knochen, Häute, Muskeln u. s. w. sind an sich getrennte Theile; bloß das Nervensystem hat einen dynamischen Zusammenhang; in ihm ist also auch der Brennpunkt zu suchen; selbst die Vegetation findet in demselben den Grund ihres allgemeinen und normalen Einflusses. Dies Nervensystem ist aber auch noch gleichsam ein Ausfluß eines höher herauf liegenden Mittelpunkts. Wird ein Nerve unterbunden, so erkrankt er und die Theile zu denen er geht, bloß unter dem Bande. Auch die Nerven, die nicht leiten, sondern ohne Richtung die Lebenskraft überhaupt unterhalten und als bloß chemische Polarität zur Integrität der unwillkührlichen Bewegungsorgane beizutragen scheinen, müssen im Zusammenhang mit dem allgemeinen Mittelpunkt stehn. Nach Abschneidung des Rückenmarks hört das Herz augenblicklich auf zu schlagen. Dieser Brennpunkt ist das Gehirn. Doch hat es nicht in seiner ganzen Masse überall einerley Dignität. Die Rindensubstanz scheint empfindungslos zu seyn. Selbst vom obern Theil des großen und kleinen Gehirns, also von den rückwärts geschlagenen Hirnblättern kann man beträchtliche Stücke wegnehmen, ohne schnellen Tod. Hingegen  
tödtet

tödteten tiefere Stiche in die Schenkel des großen Gehirns, den Hirnknoten und das verlängerte Mark augenblicklich. Dieser netzförmige Vereinigungspunkt des Nervensystems scheint also der Brennpunkt aller Nerventhätigkeit zu seyn, die aufwärts im Hirn und abwärts im Rückenmark und den Nerven verhältnißmäßig mit der Entfernung abnimmt.

Die Seele ist der dynamische Indifferenzpunkt aller Arten von Thätigkeit des Organismus, so wie der dynamische Vereinigungspunkt jeder geschiedenen Polarität. Sie trennt in der willkürlichen Bewegung und verbindet das Geschiedene wieder in der Empfindung durch eine Art von Vereinigungsexplosion. Ihr Sitz ist ein ideeller Punkt in der netzförmigen Vereinigung des Gehirns und Rückenmarks, wie sich unter Magneten, die in verschiedener Richtung neben einander liegen und jeder für sich einen Indifferenzpunkt haben, ein vielleicht in keinem liegender ideeller Indifferenzpunkt bilden muß, der durch die Lage und Stärke aller bestimmt wird. Dieser ideelle Punkt kann beweglich seyn, wie es der Indifferenzpunkt eines Magneten durch die Veränderung einer seiner Pole ist, oder wie der gemeinschaftliche Concentrationspunkt aller sich ändert, wenn einer aus der Gruppe weggenommen wird. In Thieren auf einer niederen Stufe ist er wahrscheinlich noch beweglicher. Doch entsteht die Seele nicht durch die Vereinigung aller Theile des Körpers und wird nicht vernichtet durch das Auseinanderweichen dieser Systeme. Denn sie hat Freiheit und Bewußtseyn  
ihrer

ihrer Willkühr, welches jeder Maschinen-einrichtung fehlt; ihre Freiheit leitet, da nichts ohne Ursache seyn kann, das ihr inwohnende Moralprinzip, als Sittengesetz. Dies Ursprünglich - Thätige, welches die Seele im Bewußtseyn ihrer Freiheit ausübt, begründet die Hoffnung ihrer Fortdauer, nach der Zerstörung ihrer Werkzeuge,

Das Gehirn ist das Organ der inneren Sinne. Die Nerven der äußeren Sinne und der willkührlichen Muskeln entschlüpfen vorwärts und rückwärts dem Schädel und breiten sich aus durch den ganzen Körper, um ihn mit dem Seelenorgan zur Totalität zu bilden; hingegen finden die Nerven der inneren Sinne keinen Zweck für sich zum Ausgang aus dem Schädel, sondern rollen sich in sich zur Masse des Gehirns zusammen. Die Nerven des äußeren Körpers kreuzen sich mit dem Gehirn, wo nicht allgemein, doch vielleicht partiell. Daher innigere Vereinigung. Das Gehirn theilt sich in eine rechte und linke Hälfte, als Folge des Gegensatzes in der Bildung des Organismus; dieser reale Gegensatz spricht sich im ideellen in dem Gegensatz des Denkens aus. Doch scheint nicht die eine Hirnhälfte gerade die positive, die andere beständig die negative zu seyn. Vielleicht entstehn in beiden, bey gleichem Bau, auch die gleichen Thätigkeiten, nur immer zugleich auch die entgegengesetzten; sonst könnte ja in der Seele keine Wahl Statt finden. Doch zeigt sich in Krankheiten ein Uebergewicht der einen Seite des Körpers über die andere, die auch in der Bildung des Stammes sichtbar ist. Die sichtbaren Verletzungen  
 san-

languiner Apoplexieen sind meistens in der rechten, der serösen in der linken Hälfte des Gehirns; akute Lungenkrankheiten rechts, chronische links. Im Schwindel macht das schnelle und abwechselnde Erheben ein und eben desselben Eindrucks, bald in der einen, bald in der andern Hälfte des Gehirns, die Seele irre in der Richtung ihrer Empfindungen; im leichtern Grade wankt das Aeufsere, im stärkeren auch das Innere und zuletzt erfolgt Bewusstlosigkeit. Thiere, deren eine Gehirnhälfte verletzt ist, drehen sich im Kreise herum. Hievon mag auch die Erscheinung einer duplizirten Individualität und Persönlichkeit in Nervenkrankheiten abhängen.

Das Ponderable und Inponderable ist sich verwandt, doch auch verschieden, schon durch das Gesetz der Schwere. Thierische Gelüste scheinen sich zunächst auf den Zustand eines ponderablen Organs zu beziehen. Was aber im inneren dynamischen Seelenorgan bloss in Hinsicht auf das allgemeine moralische Gesetz des einzig angenehmen Fortschreitens wichtig wird und dadurch Einfluss auf den Willen hat, gehört ins Gebiete der Psychologie. Wo dieser Einfluss so stark und daurend ist, dass die Seele darüber ihrer Freiheit verlustig geht, da fängt das Reich der Leidenschaften an. Das Inponderable wirkt ein auf das Ponderable und die Folgen der Leidenschaften treten ein in das Gebiet der Physiologie und Pathologie. Die Lehre von den Muskeln und Knochen beschliesst dies an Ideen und Thatfachen gehaltreiche Werk, dem Rec. um so mehr eine klare Darstellung in einer leichtfasslichen

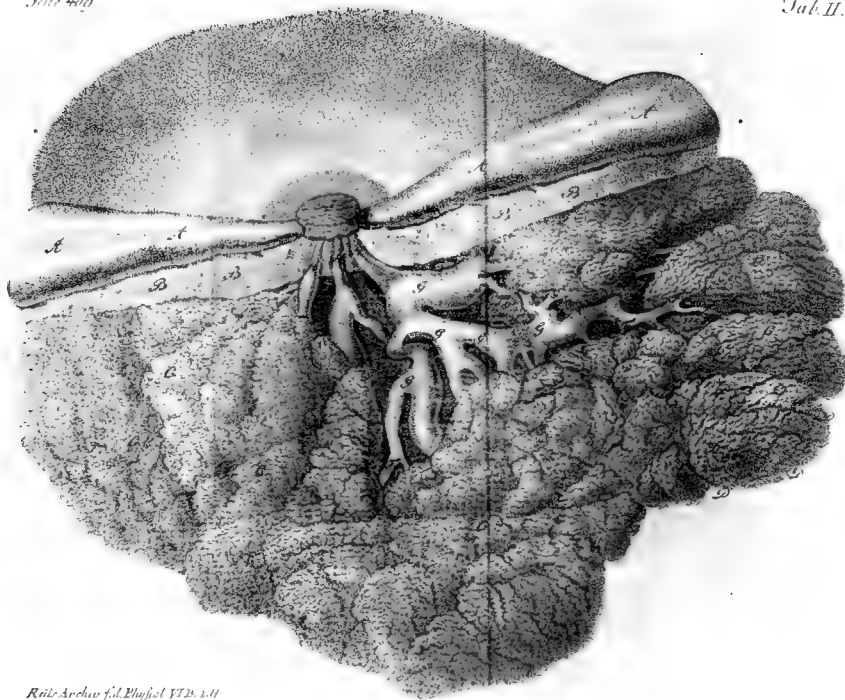
Schreib-

Schreibart gewünscht hätte, damit jeder praktische Arzt es lesen, verstehen und sich aneignen möchte. So gewiß der Deutsche in dem Anbau der Naturlehre des Menschen vor allen anderen Nationen einen ungeheuren Vorsprung behauptet, so dankbar sollte auch der Deutsche gegen die Wenigen unter ihm seyn, dem er vorzüglich dies Nationalverdienst schuldig ist. Denn auch unter uns giebt es zwar der Kläffer an beiden Polen eine Legion, aber der wahren Empiriker und spekulativen Philosophen blutwenige.

Reil,

Re-







**Athanasius Joannides de mammarum physiologia, specimen inaugurale anatomico-physiologicum. Halae 1801. 4.**

Die Gelegenheit zu dieser Streitschrift gab eine junge und starke Frau, mit grossen Brüsten, die seit einem Vierteljahre ein Kind stillte, hier ergriffen wurde, und sich nach zwey Tagen im Gefängniß erhing. Rec. obducirte sie. Ihre Brüste waren, weil sie während ihres Arrestes nicht gestillt hatte, enorm angeschwollen und strotzend voll von Milch. Um die Brustdrüse herum und in den Intervallen der einzelnen Lappen, aus welchen sie besteht, lag vieles Fett; aber keins zwischen den Körnern, aus welchen jeder einzelne Lappen zusammengesetzt ist. Hingegen befand sich zwischen den Körnern jedes Lappens eine so grosse Menge eines weichen, geronnenen und durchsichtigen Stoffs (weicher Zellstoff), daß jeder Lappen bis ins Innerste wie in eine Salze eingegossen zu seyn schien. Dieser Stoff fehlte wieder im Umfang der Drüse. Die Milchgänge hatten nach der Injektion zwischen der Warze und der Brustdrüse, in der Gegend ihrer ersten Spaltung, die Dicke einer Schwanenfeder, an dem Orte der Spaltung die Gestalt kulbighter Säcke, aus welchen dann mehrere und kleinere Aeste, dichotomisch entsprangen. Die Injektion mit gefärbtem Wachs drang von den Milchgängen bis in die Körner, füllte sie aus, machte

machte sie hart und roth. Wurde ein solcher injizirter Lappen in Salpetersäure mazerirt und dadurch das Zellgewebe zerstört, so löste er sich in flache Schollen auf, die wie Schuppen über einander lagen. Jede Schuppe trennte sich in lauter haarfeine Aestchen, an jedem derselben hing ein Korn, wie die Holunder oder Weinbeeren an den Stengeln ihrer Traube hängen. Die einzelnen Körner hatten die Grösse eines gelben Senfkorns, und waren linsenförmig-plattgedrückt nach der Lage der Schollen. Schnitt man sie ein, so liefs sich das Wachs nicht aus ihnen, wie aus einem hohlen Bläschen ausdrücken. Die Drüse hatte nach der Wegnahme der Haut und des Fetts eine blafsrothe Rosenfarbe. Was vorzüglich sie merkwürdig machte, war ihre ganz verschiedene Struktur von der Struktur einer frischen gleichfalls starken jungfräulichen Brustdrüse, die Rec. zur Vergleichung vor sich liegen hatte. Jene war vollkommen körnigt gebaut, wie aus ihrer obigen Zergliederung erhellt; diese sahe im Schnitt sich überall gleich, wie ein bläulich-milchfarbner, halbweicher Knorpel oder wie halbgeronnenes Eiweifs aus, so dafs man überall nichts von einem körnigten Bau entdecken konnte. Zuverlässig hängt diese Differenz der Struktur mit der Differenz der Funktion zusammen; diese Drüse hatte nie, jene sehr thätig abgesondert. Sie war durch die Absonderung anders gestaltet und ihre Gestaltung war wieder Ursache ihrer Absonderung. Zuverlässig ist dabey die vermehrte Vitalität und der ihr analoge thierische Galvanismus wirksam, der die gleichförmige Masse durch

durch seine Repulsivkraft trennt und um jedes Aestchen der Milchgänge ein Körnchen bildet. Daher die verschiednen Meinungen der Anatomen über die Natur der Brustdrüse, wiefern sie zu den körnigten Drüsen gehöre oder eine eigenthümliche Struktur habe, je nachdem der eine eine jungfräuliche, der andere eine Brust von einer Fran untersucht hatte, die im Kindbette gewesen war. In dem angehängten Kupfer bezeichnen A A die Haut; B B das Fett; C C C den Körper der Drüse; D D D die Körner; E E E die Lappen; F F F die Aeste der Milchgänge; G G G ihre kulbigten Säcke; und H H die Endigungen der Milchgänge in die Warze.

In der anatomisch - physiologischen Geschichte der Brüste erwähnt der Verf. der bekannten Hunter'schen Beobachtung, daß nicht blos die Säugethiere, sondern auch die Tauben und vielleicht noch andere körnerfressende Vögel, zur Zeit, wo sie Junge haben, Milch absondern. Der Kropf schwillt an, nicht allein in der Taube, sondern auch im Tauber, scheidet eine aschgraue milchigtkäsigte Materie ab, mit der die Jungen anfangs allein und in der Folge mit ihr und mit Körnern genährt werden. In dem Tauber dauert diese Milchsekretion am längsten fort; in der Taube hört sie auf, wenn sie wieder anfängt, Eier zu legen. Die Zahl der Brüste in den Säugethieren von zwey bis zwölf und ihre verschiedene Lage an der Brust, dem Bauch und in der Inguinalgegend, Bestimmungen, die mit der Form der Gebärmutter und ihrer Fruchtbarkeit einerley Prinzip haben, ist wie gewöhnlich bemerkt, ohne daß die

die Ursache davon in der theoretischen Anatomie und in den Bildungsgesetzen thierischer Körper nachgewiesen wäre. In denselben liegt wahrscheinlich auch der Grund, daß selbst in männlichen Körpern Keime von Brüsten an den gewöhnlichen Orten oder in einigen Thieren an dem Hodensack und der Vorhaut sich zeigen. Die Verwandtschaft der Brüste mit dem Generationsgeschäft im Realen zeigt sich im Idealen auch noch dadurch, daß sie nächst den Geschlechtstheilen am stärksten auf das männliche Geschlecht zur Erregung der Wohlhust wirken. Die Milchgänge enden in einem sphärischen Raum der Haut, zieht dieselbe bey der Entwicklung der Brüste im jungfräulichen Alter nach innen; durchs Saugen wird diese nach innen gehende Scheide nach außen gezogen, das Zellgewebe mehrt sich, befestigt sich in dieser Lage an die Haut und die Milchgänge und es wird eigentlich erst jetzt die hervorragende Warze gebildet, die nachher wegen der Verwachsung des Zellgewebes, nicht wieder zurückweichen kann. Das viele Fett im Umfang der Brustdrüse weist wahrscheinlich auf Polarität zwischen ihm und dem oxydirten Arterienblut; so wie der weiche Zellstoff um die Körner in Brüsten, die abgefondert haben, auf einen Gegensatz der inneren und äußeren Seite des Sekretionsorgans hin.

Der Milchgänge giebt es 15 bis 24 in einer Brust. Jeder derselben besteht aus einer astigen Höhle, deren Stamm an der Peripherie in der Brustwarze liegt, die Aeste dringen nach innen und enden, wahrscheinlich stumpf und geschlossen, in den

Kör-

Körnern. Keiner derselben hat Verbindung mit den benachbarten; jeder ist also ein für sich bestehendes Absonderungsorgan; sie liegen nur zusammen und durchbohren an einem Ort die Haut. Was bey Thieren mit wenigen Brüsten an einem Ort zusammengehäuft ist, das hat die Natur an andern, mit vielen Brüsten, zerstreut vertheilt. Die Arterien, Venen, Saugadern und Nerven der Brüste sind mit vieler Genauigkeit angegeben.

In neugebohrnen Kindern findet man eine flüssige, zur Zeit der Pubertät oft eine geronnene Lymphe in den Milchgängen, unter der Warze, die sich durchgehends ohne äußere Hülfe wieder auflöst. Mit der Mannbarkeit beginnt erst, durch Erhöhung der Vitalität, gleichzeitig mit der Entwicklung der Geschlechtstheile, das eigentliche Leben der Brüste, das sich aber bis zur Schwangerschaft blos durch Wachsthum derselben äußert. Dem Apparat zur Absonderung strömt mehr arterielles Blut zu, die Brustdrüse bildet sich aus, und die Fettansammlungen in ihrem Umfang mehren sich. Ihr Geschäft tritt ein in der letzten Periode der Schwangerschaft und nach der Geburt; die Brustdrüse, die bis dahin im Schnitt einem halbweichen und milchweißen Knorpel ähnelte, granulirt sich; mit einer allgemeinen Krise tritt die Milchabsonderung ein, die Brüste schwellen an, die Milchgänge entfalten sich, die Brustwarze wird aus der Tiefe hervorgetrieben und ihre innere cavernöse Substanz jetzt erst gebildet. Das Saugen des Kindes und die Ausleerung der  
Milch

Milch unterhalten die erhöhte Temperatur der Vitalität, die zu diesem Geschäft nothwendig ist. Sie verschwindet aber, und mit ihr die Milchabsonderung, wenn nach dem Aufhören des Stillens die angehäuften Milch das Organ beträchtlich ausdehnt. Vor der Pubertät und nach der Cessation der Menstruation sind die Brüste zu diesem Absonderungsgeschäft unfähig. Die Umbildung der Brustdrüse, das Aufhören der rothen Kindbetherreinigungen, die Sympathie zwischen den Brüsten und der Gebärmutter und das Saugen des Kindes sind Ursachen, die den Prozeß der Sekretion zu Stande bringen, in welchem zuverlässig die Richtung des thierischen Galvanismus und dessen Produkte Oxygen und Hydrogen nicht unwirksam sind. Eine Sekretion weckt die andere; die Abscheidung des Saamens das Wachsthum der Barthaare, die Absonderung der schwangeren Gebärmutter in der Folge die Absonderung der Milch.

Die Exkretion der Milch scheint zu mechanisch erklärt zu werden. Man glaubt, das Kind bilde mit seinen Lippen einen Cylinder, in dem die Zunge den Embolus macht; das Zurückziehen derselben bewirke einen leeren Raum, in welchen der äußere Druck der Atmosphäre die Milch hineinpresse. Allein alle anderen Ausleerungen bewirkt der Organismus durch seine eigene Kraft, nemlich vermittelt fortchreitender Contraktionen seiner Kanäle von ihren Ursprüngen her gegen ihre Mündungen. Der Reiz des Sagens erregt diese Thätigkeit. Beim Mel-

Melken der Kühe wirkt der Druck der Luft gar nicht; die Milch dringt von hinten zu durch die Zusammenziehung der Milchgänge in die ausgestrichenen Zitzen ein. Es giebt Thiere und Menschen, die die Milch ohne Säugen und Melken fahren lassen; gern läuft die eine Brust, wenn die andere gesogen wird und die Milchpumpe evacuirt die Milch weit unvollkommener als das Säugen, ob sie gleich den leeren Raum vollkommener bewirkt.

Auf dem Colostrum bilden sich einige Flocken, die dem Rahm ähneln, aber keine Butter geben. Die untenstehende Flüssigkeit ist fast durchsichtig, enthält wenig Käse, gerinnt schon in der Siedehitze wie Eiweiß, aber nicht vom Kälberlab. Nach einigen Tagen verwandelt sich das Colostrum in Milch, die sich in Rahm, Käse und Wattig scheidet. Dies Gemenge wird aber, nach des Verf. Meinung, nicht so abgeschieden, sondern erst in der Brust gebildet. Der Rahm verwandelt sich durchs Schütteln in Butter, die man durch Schmelzung von der noch anhängenden Wattig und dem Käsestoff trennen kann. Nach der Entfernung des Rahms scheidet sich die Milch ohne Säuerung, durch Lab, in Wattig und Käse. Der Käse ist eine Modifikation des Eiweißstoffs. Vom Wattig, zur Honigdicke eingekocht, bekommt man Milchzucker, ein Mittelding zwischen Gummi und Zucker, das durch Salpetersäure in Sauerkleefäure und Milchzuckeräure (*acide muqueux*) zersetzt wird. Ausserdem ist noch salzsaures Kali und phosphorsaures Kalk in der  
Wat-

Wattig. Merkwürdig ist es, daß im Milchsaft, wie in den krankhaften Absonderungen nach der Geburt, die man Milchverfetzungen nennt, Oehl und Zucker, die beiden charakteristischen Bestandtheile der Milch, fehlen.

Reil.

---



---

# Archiv für die Physiologie.

---

Sechsten Bandes drittes Heft.

---

Veränderungen, welche das Blut unter einem Microscopium compositum auf die Einwirkung des Sonnenlichtes, der verstärkten galvanischen Elektrizität und verschiedener Reagentien erleidet von *Joh. Ant. Heidmann*, Med. Doct. in Wien.

---

Sehr überraschend mußte für mich die Nachricht des J. Tourdes (in Gilberts Annalen der Physik 10. B. S. 499.) und die bald darauf erfolgte des Gab. Fr. Circaud (im Journal de Physique par Delamethrie T. 55. p. 13. S. 236) seyn, welche beide durch direkte Versuche die Contraktilität des Faserstoffes des

*Arch. f. d. Phys. VI. B. III. Heft.*      Dd      Blu-

Blutes auf die Einwirkung der galvanischen Elektrizität beobachtet haben wollen, da auch wir, Herr Prof. Prohaska und ich, uns schon lange zuvorigenommen hatten, ähnliche Untersuchungen anzustellen, und die Veränderungen, welche der Faserstoff auf die Einwirkung der verstärkten galvanischen Elektrizität erleidet, mit jenen der Muskelfasern zu vergleichen. Dieses Vorhaben ist in uns dadurch erregt worden, theils weil der Faserstoff das meiste zur Bildung der Muskelfasern beiträgt, theils weil auch beide in ihrem chemischen Verhalten die größte Uebereinstimmung zeigen. Allein wir hielten die Ausführung dieser Untersuchungen so lange zurück, bis uns die schon angegebenen Erfahrungen des J. Tourdes und Circaud früher überraschten, wo wir den Entschluß faßten, uns von der Richtigkeit ihrer Beobachtungen zu überzeugen. Gegen Ende May 1803 stellte ich in Gesellschaft der Herrn Prof. Prohaska, Pelsina und der Herrn D. Schreiber und Wagner folgende Versuche an.

### Erster Versuch.

Einem Pferde, das an verdächtigen Drüsen litt, wurde die vena jugularis geöffnet, und das herausfließende Blut in ein Gefäß mit warmem Wasser, dessen Temperatur jene des Blutes wenig überstieg, gelassen. Dies geschah in der Absicht, um den Faserstoff bald möglichst, und von allen übrigen Bestandtheilen des Bluts abgefondert zu erhalten. Der schon in einer Minute nach Eröffnung der Ader  
 sich

sich erzeugte Faserstoff wurde mittelst eines Haarsiebes aufgefangen, und auf einer Glastafel mit beiden Endungen einer Volta'schen Säule von dreißig Lagen, wovon jede Metallplatte, auch bey den folgenden Versuchen, drey Zoll im Durchmesser hatte, durch silberne Spiralketten in Verbindung gebracht. Allein bey hellem Sonnenschein und unter freiem Himmel konnten wir weder mit freiem Auge, noch mittelst einer Loupe, die geringste Bewegung wahrnehmen, die uns auf einige Einwirkung des galvanischen Fluidums und auf einige Contraktivität des Faserstoffes hätte schließen lassen.

Dafs die Volta'sche Säule hinlänglich wirkte, konnten wir daraus abnehmen, weil bey jeder hergestellten Verbindung des Faserstoffes mit Volta's Säule eine Menge Luftbläschen auf Art eines Schaumes, das mit der Kupferseite in Verbindung gestandene Drathende umgeben hatten.

### Zweiter Versuch.

Ich wiederholte diesen Versuch mit der Abänderung, dafs einem ganz gefunden lebhaften Pferde die Ader geöffnet wurde; weil sich nach unserer Meinung der Faserstoff aus dem Blute des ersten Pferdes nur sehr langsam gebildet hatte. Allein auch hier konnten wir bey der grössten Aufmerksamkeit auf die Einwirkung der galvanischen Elektrizität nicht die geringste Bewegung an dem Faserstoffe beobachten.

Obgleich Herr Tourdes, in seinem Briefe an Volta, blos den fibrösen Theil des Blutes, der zurückbleibt, nachdem man alle wässerigte Feuchtigkeit, das Blutwasser u. s. w. abgeschieden hat, der Einwirkung der Voltaischen Säule bey einer Temperatur von ungefähr 30° R. aussetzte, und Contraktionen, jenen ähnlich, welche das Fleisch erst getödteter Thiere zeigt, beobachten wollte; so schrieb ich doch das Mislingen dieser Versuche theils der, gegen jene des Herrn Circauds abgeänderten Verfahrensart, welcher den Faserstoff aus dem Blute erst getödteter Ochsen, und durch Schlagen mit Stäben und mit der Hand erzeugt, wählte, theils der zu geringen Wirksamkeit meiner Voltaischen Säule von dreißig Lagen zu. Ich bestimmte daher den 8ten Jul. 1803, diese Versuche unter den von Herrn Circaud angegebenen Umständen zu wiederholen.

### Dritter Versuch.

Temperatur der atmosphärischen Luft 20 R., Barometerstand 28 Zoll 5 Linien. Einem gesunden lebhaften Pferde wurde die vena jugularis geöffnet, das Blut in ein kupfernes Gefäß aufgefangen, und der Faserstoff des Blutes theils durch Schlagen mit einer Ruthe, theils mit der Hand schon nach einer Minute erhalten. Dieser wurde augenblicklich auf einer Glastafel der Einwirkung einer Voltaischen Säule von fünf und sechzig Lagen ausgesetzt. Allein auch hier war nicht die geringste Bewegung  
weder

weder mit freiem Auge, noch mit einem doppelten Vergrößerungsglase zu beobachten, obgleich bey jeder hergestellten Verbindung mit Volta's Säule der Faserstoff sowohl als der schon geronnene Blutkuchen eine hellrothe Farbe an den berührten Stellen annahm, und eine Menge Luftbläschen um das Drathende sich bildeten.

#### Vierter Versuch.

Einem gefunden und lebhaften Schaaf wurde die arteria jugularis geöffnet; das sehr schöne und hellrothe Blut in ein hölzernes Gefäß aufgefangen, und blos mit der Hand geschlagen und bewegt. Schon in einer halben Minute nach Eröffnung der Ader hatte sich der Faserstoff gebildet, welcher auf der Stelle, und noch von 28° R. Wärme, der Einwirkung der nemlichen Voltaischen Säule von fünf und sechzig Lagen auf einer Glastafel ausgesetzt wurde. Allein auch hier blieb jede hergestellte Verbindung mit Volta's Säule bis zur völligen Erkaltung des Faserstoffes ohne alle Wirkung.

Auch das aus der geöffneten Arterie, bis zur gänzlichen Verblutung des Thieres, zuletzt herausfließende Blut, aus welchem sich der Faserstoff augenblicklich erzeugte, verhielt sich unter gleichen Umständen der Einwirkung der galvanischen Elektrizität ausgesetzt, eben so unbeweglich und unwirksam, wie in den vorigen Versuchen.

Da ich unter den nemlichen Umständen, die Herr Circaud angab, an dem Faserstoffe, der sich

aus dem Blute der Pferde und eines Schaafes erzeugte, nicht die geringsten Contraktionen auf die Einwirkung des galvanischen Fluidums entdecken konnte, so suchte ich Gelegenheit in einer Schlachtbank diese nemlichen Versuche mit dem Blute erst getödteter Ochsen anzustellen. Dies geschah den 12ten Jul. früh um 11 Uhr an einem sehr heiteren Tage, und unter freiem Himmel.

### F ü n f t e r V e r s u c h.

Temperatur der atmosphärischen Luft 20° R., Barometerstand 28 Zoll 3 Linien. Einem sehr lebhaften Ochsen wurde, nachdem er geschlagen war, die arteria und vena jugularis zu gleicher Zeit geöffnet. Das im starken Strome herausfließende Blut wurde in ein hölzernes Gefäß aufgefangen, und mit einem hölzernen Stabe bewegt und geschlagen, bis sich der Faserstoff beiläufig in einer Minute gebildet hatte. Ein großer Klumpen dieses Faserstoffs wurde auf einer Glastafel der Einwirkung einer Voltaischen Säule von zwey und achtzig Lagen unterworfen. Aber auch in diesem Versuche konnte ich an dem noch ganz warmen Faserstoff nicht das geringste Oscilliren, welches mit der Contraktivität der Muskelfasern nur einigermassen verglichen werden könnte, weder mit freien noch mit bewaffneten Augen beobachten.

## S e c h s t e r   V e r s u c h .

Eine halbe Stunde darauf wurde ein zweiter Ochs geschlagen, das Blut in ein hölzernes Gefäß aufgefangen und der Faserstoff durch bloßes Schlagen und Bewegen mit der Hand erhalten. Schon innerhalb einer Minute nach Eröffnung der Adern befand sich ein großer Klumpen Faserstoff unter der Einwirkung der nemlichen Säule; allein auch hier nahm ich keine andere Veränderung gewahr, als die ich schon oben an dem Blute der Pferde und des Schaafes beobachtet und angemerkt habe; nemlich ein Rötherwerden der mit den Verbindungsdräthen berührten Stellen des Blutkuchens, die Entstehung häufiger Luftbläschen, und ein schnelleres Festerwerden des Faserstoffes gegen jenen, der bloß der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt blieb.

Noch habe ich an diesem schönen und heißen Sommertage die Beobachtung gemacht, daß sich aus dem Blute, dem Sonnenlichte unmittelbar ausgesetzt, viel früher der Faserstoff als aus jenem erzeugte, welches ich absichtlich im Schatten stehen ließ. Diese Versuche schienen nach meiner Meinung hinzureichen, die Richtigkeit der von den Herrn Tourdes und Circaud angegebenen und bekannt gemachten Erfahrungen zu bezweifeln; da uns überdies auch aus andern Untersuchungen, die zeither über die Reizbarkeit der Muskelfasern angestellt wurden, bekannt ist, daß die Einwirkung der Nervenkraft, welche hier ganz außer  
Spiel

Spiel gesetzt wäre, auf Hervorbringung der Muskelcontraktionen ganz unentbehrlich sey. Aber auch angenommen, daß sich diese Erfahrungen durch fernere Versuche bestätigen sollten, so scheinen sie dennoch die von Herrn Circaud daraus gezogene Folgerung (Gilberts Annalen B. 13. S. 239.) keineswegs zu rechtfertigen, daß die Muskeln nicht vermöge ihrer Nerven, sondern vermöge einer andern uns noch unbekannten Ursache kontraktile sind. Denn die Nerven müßten im belebten thierischen Organismus für die Muskeln auf eine ähnliche Art, wie hier das galvanische Fluidum auf den Faferstoff und auf die Nerven und Muskeln präparirter Thiere in den gewöhnlichen galvanischen Versuchen, wirksam gedacht und gleichsam als Leiter jener thierischen Elektrizität angesehen werden, die Prof. Galvani zuerst entdeckte, die nachher Aldini durch abgeänderte Versuche bestätigte, und die ich ebenfalls bey meinen häufigen hierüber angestellten Untersuchungen gleich anfangs voraussetzte.

Eben als ich beschäftigt war, die Resultate meiner fruchtlosen Versuche aufzuzeichnen, um sie in den dazu geeigneten Zeitschriften öffentlich bekannt zu machen, stellte sich mir eine Beobachtung ins Gedächtniß zurück, die ich schon vor drey Jahren machte, und die mir schon damals sehr interessant zu seyn schien. Ich wollte nemlich an einem sehr heitern Sommertage die freiwilligen Veränderungen, die das Blut in der atmosphärischen Luft erleidet, etwas genauer beobachten. Zu dieser



ser Abſicht gab ich einen Tropfen Blut eines erſt getödteten Froſches auf das Obſervationsglas eines Microſcopii compoſiti, und ich war nicht wenig erſtaunt, durch eine ganze Minute, während das Sonnenlicht darauf einwirkte, die lebhaftesten Bewegungen in allen Theilen dieſes Tropfen Blutes, der aus einem ſchönen netzförmigen Gewebe zu beſtehen ſchien, wahrzunehmen. Dieſe Beobachtung leitete mich gegenwärtig auf die Idee, ob nicht vielleicht das bloſſe Gerinnen des Blutes, während welchem ſich der Faſerſtoff entwickelt, mit ſolchen regelmäßigen Bewegungen, die den Muskelcontractionen gleichen, auch ohne allen Einfluß des galvanischen Fluidums begleitet ſeyen, welche Bewegungen durch ſeine Einwirkung bloß beſchleuniget oder verändert werden. Um dieſes zu beſtimmen, habe ich folgende Verſuche durch Hülfe eines Microſcopii compoſiti ſowohl mit dem Sonnenlichte als auch mit jenem einer groſſen Lampe bey einer 25maligen Vergröſſerung des Objekts unternommen.

### Erſter Verſuch.

Ich ſchnitt einem Froſch den Kopf ab, und lieſs unmittelbar aus dem Herz einen Tropfen Blut auf das Obſervationsglas des Instrumentes fallen. Dieſer ausgebreitete Tropfen Blut bildete auf der Stelle, unter der angeführten Vergröſſerung beobachtet, ein röthliches netzförmiges Gewebe von ziemlicher Regelmäßigkeit, welches durch zehn Minuten ununterbrochene Bewegungen äußerte.

**Dieſe**

Diese Bewegungen hatten die größte Aehnlichkeit mit schwachen Contraktionen und Dilatationen der Muskelfibern und stellten dem Beobachter wirklich ein schönes Schauspiel dar. Als schon alles ruhig war, untersuchte ich mit freien Augen die Veränderungen, die das Blut während dieser Zeit erlitten hatte, und ich fand es zu einem kleinen Blutklumpen vollkommen geronnen.

### Zweiter Versuch.

Die Deutlichkeit dieses netzförmigen Gewebes, und die Regelmäßigkeit der Bewegungen, vorzüglich aber, um jede Täuschung, die unter einer so beträchtlichen Vergrößerung leicht eintreten könnte, zu beseitigen, leiteten mich auf den Versuch, einige Tropfen Blut dem Focus eines Vergrößerungsglases auszusetzen, und die Veränderungen mit freien Augen oder höchstens mit einer einfachen Loupe zu beobachten. Ich nahm dann wirklich die nemlichen Erscheinungen mit bloßem Auge wahr, die ich in dem vorigen Versuche aufgezeichnet habe; nur mit dem Unterschiede, daß sie dem Auge viel früher unsichtbar wurden. Auch habe ich die Beobachtung gemacht, daß der Focus, an jeder Stelle des Blutes, die er einige Zeit hindurch berührte, eine augenblickliche Gerinnung, und Verbrennung des Bluts bewirkte, jener ähnlich, welche das mit der Zinkseite der Säule verbundene Drathende jederzeit bewirkt.

Drit-

### Dritter Versuch.

Ich liefs aus einer abſichtlich gemachten Wunde an dem Schenkel eines Froſches zwey Tropfen Blut unmittelbar auf das Beobachtungsglas des Instruments fallen, breitete ſie etwas aus einander, und beobachtete unter der nemlichen Vergrößerung die ſchon angeführten Bewegungen durch funfzehn Minuten. In dem Augenblicke, als die freiwilligen Bewegungen aufhörten, unterwarf ich das ſchon geronnene Blut der Einwirkung einer Säule von funfzig Lagen; und auf der Stelle nahm ich noch einige Bewegungen gewahr, die aber nicht durch das ganze Blut, ſondern bloß um die Peripherie verbreitet und durch zwey Minuten ſichtbar waren.

### Vierter Versuch.

Ich ſchnitt einem Froſch den Kopf ab, und liefs zwey Tropfen Blut auf das Obſervationsglas fallen, beobachtete unter der nemlichen Vergrößerung die freiwilligen Bewegungen, und in dem Zeitpunkte, als ſie ſich noch lebhaft äußerten, ſetzte ich das Blut der Einwirkung der nemlichen Voltaſchen Säule aus, worauf ich nicht allein lebhaftere Bewegungen durch die ganze Blutmaſſe, vorzüglich aber an den mit den Verbindungsdräthen berührten Stellen, ſondern auch ein ſtärkeres und ſchnelleres Gerinnen des Blutes beobachtete, ſo, daß in zehn Minuten ſchon alles ruhig, und die beiden Tropfen Blut vollkommen geronnen waren.

Fünf-

### Fünfter Versuch.

Diesen nemlichen Versuch wiederholte ich mit der Abänderung, daß ich beide Tropfen Blut in dem Zeitpunkte, wo es noch freiwillige Bewegungen äußerte, statt des Galvanismus, mit einem kleinen Tropfen sehr oxygenirter Salzsäure benetzte, worauf diese regelmässige Bewegungen auf der Stelle merklich verstärkt, aber mit einem baldigen Gerinnen begleitet waren.

### Sechster Versuch.

Ich wiederholte den vorigen Versuch mit der Abänderung, daß ich auf das Blut, als es noch ein lebhaftes Oscilliren äußerte, einen Tropfen oxygenirter Salzsäure fallen liefs, worauf nicht allein alle Bewegungen augenblicklich aufgehoben, das regelmässige netzförmige Gewebe zerstört, sondern auch ein vollkommenes Gerinnen des Blutes, in Gestalt der Flocken beobachtet wurde. Diese nemlichen Veränderungen hatten auch die Salzsäure, Salpetersäure, Essigsäure u. s. w. in dem Blute zu Stande gebracht.

### Siebenter Versuch.

Ich wiederholte den vorigen Versuch mit der Abänderung, daß ich mit dem Blute in dem Zeitpunkte, wo es noch freiwillige Bewegungen äußerte, einen Tropfen reiner Kalialuflösung vermischte, Dieser hob nicht allein augenblicklich jede freiwillige Bewegung auf, sondern das Blut wurde  
auch

auch gänzlich in seiner Beschaffenheit geändert, gelb und braun gefärbt, und in unregelmäßige Flocken aufgelöst. Um mich zu überzeugen, ob dieses regelmäßige netzförmige Gewebe und diese freiwilligen Bewegungen ausschliesslich dem Blute, und nicht auch andern animalischen und vegetabilischen Feuchtigkeiten bey gleicher Vergrößerung zukommen, unternahm ich folgende Versuche.

### Achter Versuch.

Ich schnitt einem Frosch den Kopf ab, um ihn verbluten zu lassen. Nach seiner gänzlichen Verblutung drückte ich das im Herz noch vorhandene Blutwasser auf das Observationsglas des Instruments, und beobachtete seine Veränderungen. Allein weder die geringsten Bewegungen, noch jenes regelmäßige netzförmige Gewebe konnte ich beobachten, sondern das Blutwasser erschien als eine gleichförmige, flüssige, körnige Masse, in welcher sich die Blutkugeln zerstreut, und ohne alle gehörige Mischung ausnehmen ließen.

Diesen nemlichen Versuch wiederholte ich mit dem Speichel, mit dem thierischen Saamen, mit den Auflösungen verschiedener Salze, des Kleisters, des arabischen Gummi und anderer Feuchtigkeiten; allein nirgends konnte ich etwas beobachten, was mit diesen freiwilligen und regelmäßigen Bewegungen des Blutes nur einigermaßen übereinstimmte.

Diese merkwürdige Erscheinungen habe ich nicht allein an dem Blute der Frösche, sondern auch

an jenem der Vögel, der Kaninchen, der Katzen u. s. w. beobachtet, und in allen diesen vergleichenden Versuchen gleiche Resultate erhalten.

Aus diesen Versuchen und Erfahrungen glaube ich einige vorläufige Folgerungen ziehen zu können.

- 1) Dafs sowohl jene regelmässige Gestalt und jene auffallende Bewegungen, die mit Contraktionen und Dilatationen der Muskelfasern so viele Uebereinstimmung zeigen, von selbst und ohne Einwirkung der galvanischen Elektrizität an dem aus seiner Circulation gesetzten Blute erfolgen.
- 2) Dafs diese Erscheinungen des Blutes, die sich sowohl mit bewaffneten als mit freien Augen beobachten lassen, blos dem, mit dem Blute vermischten, und unter diesen Umständen aus seiner Verbindung tretenden Faserstoffe zuzuschreiben seyen, weil sie mit der Dauer des Gerinnens des Blutes im Verhältnifs stehen. Diese Erscheinungen werden daher auch durch viel längere Zeit beobachtet, wenn eine grössere Quantität Blut einer solchen Beobachtung unterworfen wird.
- 3) Dafs sowohl diese Bewegungen, als auch alle übrige Erscheinungen, die sich an dem Blute wahrnehmen lassen, aus einer chemischen Einwirkung sowohl der atmosphärischen Luft, des galvanischen und elektrischen Fluidums, des verstärkten Lichtes, der verdünnten oxygenirten Salzsäure u. s. w. herzuleiten seyen. Daher auch diese

---

diese freiwillige Veränderungen bis in den Zustand des vollkommenen Gerinnens des Blutes auf die Einwirkung der eben angeführten Einflüsse beschleuniget werden.

- 4) Dafs die Verfolgung dieser und ähnlicher Untersuchungen uns vielleicht näher, als bisher geschah, zu dem Ziel führen kann, die nächste Ursache der Muskelbewegungen und ihren Mechanismus, diese so schwere Aufgabe in der Physiologie, einzusehen und zu beleuchten.
-

Die gleichförmige Wirkung der Natur in der Hervorbringung der Pflanzenkörper. Eine Rede, die von D. *Gerard Vrolik*, Professor der Anatomie, Physiologie, Geburtshülfe und Botanik am illustren Athenäum zu Amsterdam in der Gesellschaft *Felix Meritis* gehalten ist. Aus dem Holländischen übersetzt von *Joh. Aug. Schmidt*, M. D. in Neuwied\*).

---

Werfen wir einen aufmerkamen Blick auf die Natur, so fällt uns vorzüglich jene große Verschiedenheit der Gegenstände in die Augen, die, jeder in der ihm eigenthümlichen Gestalt und Form, so viele Jahrhunderte hindurch sich unverletzt erhalten haben.

Diese sich gleich bleibende Wirkung, die sich nur durch allgemeine Naturgesetze erklären läßt, wird für uns desto anziehender, je sorgfältiger wir der schaffenden Kraft nachspüren. Diese befolgt bey der Hervorbringung eines jeden Individuums ihre festgesetzte Regeln, läßt alles in der engsten Ver-

\*) Aus der Nieuwe Scheikundige Bibliotheek, Stuk VII. (2ten Bandes 3tes), Amsterdam, bey Hoetrop, 1800, gr. 8.



Verbindung fort dauern, und richtet ihr ganzes Bestreben auf die Entfernung aller der Hindernisse, die ihrer Wirkung in den Weg treten könnten. Daher kommt es, daß der vielen Abwechslungen ungeachtet, denen innerfort Alles unterworfen ist, noch die nemlichen organischen Körper vorhanden sind, die, bey ihrer ersten Entstehung, zur Erhaltung der Ordnung in der Natur der Dinge für unentbehrlich gehalten wurden.

Welch ein auffallender Unterschied zwischen diesem Verfahren der Natur und dem unsrigen! Wir Menschen müssen unsere Werke nach Wochen, Monden, höchstens nach Jahren berechnen: die Natur schaut Jahrhunderte zurück, und findet da noch kaum die ersten Grundzüge jenes ausgebreiteten Planes, der in seinem ganzen Umfange so deutliche Merkmale von Ordnung und Harmonie an sich trägt. — Nicht genug! Die Stoffe, deren wir uns bedienen, sind roh und plump; die andern sehr fein und rein: unsere Mittel beschränkt, sie gehen nicht über die Natur unserer sinnlichen Kräfte hinaus; die andern mannichfaltig, groß, unübersehbar.

So weit ausgedehnt aber auch diese Verschiedenheit seyn mag, welche die Natur durch die mannichfaltige Vereinigung, Verkettung und Entfesselung ihrer Grundstoffe darzustellen weiß: so gewiß ist es, daß sie in ihren weit verbreiteten Werken dergestalt mit Gleichförmigkeit verfährt, daß dieselben Gegenstände, die bey einer oberflächli-

chen Beschauung von allen andern völlig verschieden zu seyn scheinen, bey näherer Erwägung die deutlichsten Spuren gegenseitiger Uebereinstimmung an sich blicken lassen.

Diese Gleichförmigkeit in den Wirkungen der Natur leuchtet aus allen ihren Werken hervor; vorzüglich aber finden wir sie in der Hervorbringung der Pflanzenkörper bestätigt.

Was ich hier darüber sagen will, sehe man bloß als eine unvollkommene, unvollständige Skizze an. Ich begnüge mich damit, die Hauptzüge hinzuzichnen, und durch einige Beispiele zu zeigen, wie die Natur auf sehr verschiedenen Wegen zu dem nemlichen Ziele gelangt, und wie unmerklich sie ihre Gebilde aus dieser Form in eine andere, aus dieser Gestalt in eine andere übergehen läßt.

Je mehr man sie in diesen Wirkungen verfolgt, desto mehr findet man sich in dem Gedanken bestärkt, daß alle verschiedene Gestalten bloß Modifikationen einer und derselben Hauptform sind, die durch die geringste Veränderung sehr leicht aus einer Gestalt in die andere übergeht.

Man sey aber bey diesen Betrachtungen vorzüglich dagegen auf seiner Hut, daß man sich nicht durch die Vergleichung einzelner Gegenstände mit einander, so viel Mühe es auch kosten mag, irreführen läßt, sondern man trachte, so viel möglich, das Ganze in seinem weiten Umfange zu übersehen, und man merke auf alle Beziehungen insbesondere, auf alle Uebereinstimmungen insbesondere.

Auch

Auch lasse man es nicht bloß bey einer Betrachtung der äußeren Gestalt bewenden, sondern man nehme zugleich Rücksicht auf den inneren Bau der Naturerzeugnisse, und vergleiche damit ihre Eigenschaften, die als eine unmittelbare Folge desselben anzusehen sind.

Nur auf diesem Wege können unsere, auf Uebereinstimmung sich gründende Raisonsnements einige Festigkeit erlangen. Sicher ermangelt, wenn wir hierin mit der nöthigen Vorsicht zu Werke gehen, die Natur nicht, uns je länger je hellere Blicke in ihre Geheimnisse thun zu lassen, und offenbart uns oft da, wo man bey einer oberflächlichen Betrachtung nichts als Ungleichförmigkeit gewahr wurde, die vollkommenste Uebereinstimmung.

Zwischen Wurzel und Stängel, so verschiedenen auch der äußern Gestalt nach, findet man sogleich jenen unmerklichen Uebergang, den die Natur durch die kleinsten Veränderungen darzustellen weiß. Die Hauptwurzel ist ja nichts anderes, als ein Stängel unter der Erde, dem es nicht an Verästungen, und an anderen übereinkommenden Werkzeugen fehlt, die man über der Erde antrifft; so wie man den Hauptstamm als eine Verlängerung der Wurzel über dem Erdboden, und seine Verästungen als dessen getheilte Verlängerungen anzusehen hat.

Was ist der Stamm der Palmbäume anders, als eine Wurzelsäule, die, wiewohl zu einer Ehrfurcht gebietenden Höhe aufgeschossen, alle, den

Wurzeln unter der Erde zukommende Eigenschaften behält? Man sichere nur den Stängel durch eine leichte Bedeckung gegen den Einfluß des Lichtes, und man wird nach Gefallen aus allen Punkten neue Wurzeln hervorlocken; er treibet sie sogar unter seinen eigenen, von den abgefallenen Blattstielen zurückgelassenen Hüllen in Menge hervor.

Einen Beweis können auch die fortkriechenden Wurzeln, womit das Sandrietgras \*) und viele andere Pflanzen versehen sind, abgeben. Sie bilden unter der Erde sehr viele Vertheilungen, die von Entfernung zu Entfernung neue Haarwurzeln treiben, woraus Sprößlinge hervorgehen, und wodurch sie sich als eben so viele besondere Gewächse unterscheiden, auf die nemliche Art, wie ein kriechender Stängel über der Erde an gewissen Stellen Wurzel fasset, und mittelst derselben neue Gewächse hervorwachsen läßt, die wiederum dasselbe Geschäft zu verrichten im Stande sind.

Die nemliche Uebereinstimmung nehmen wir an den Ausläufern (Flagellae) der Erdbeeren und anderer Pflanzen wahr, die man deswegen als den Mittelpunkt der Vereinigung der beiden vorhergehenden betrachten kann.

Durch diese Beobachtungen kam man, wie es scheint, auf den Gedanken, Ableger zu machen; eine Kunst, die ohne dieselben sicher nicht die Stufe der Vollkommenheit erreicht hätte, worauf sie heutzutage steht.

Noch

\*) *Carex arenaria* Linn.

Noch mehr! Die Wurzeln dringen mit der nemlichen Kraft in die Erde, womit der Stamm sich über dieselbe erhebet. Sie vertheilen sich eben so, wie die Aeste, dergestalt, daß man, einzelne Gewächse ausgenommen, von den Verästungen auf die Wurzeln, und von diesen auf jene schliessen kann. Dieses ist eine so allgemeine Wahrheit, daß Bäume, die durch das Schnittmesser an ihrem Wachsthume gehindert werden, nie große Wurzeln treiben, deren Enden hingegen bey der hoch aufschiefsenden Eiche fast unerreichbar sind.

Treffen die Wurzeln einen unüberwindlichen Widerstand an, so dehnen sie sich, wie die Zweige, bloß in die Breite aus. Ist das Hinderniß von der Art, daß sie noch hie und da einen Ausweg finden: so dringen sie mit Gewalt durch, besonders, wenn es jenfeit desselben fruchtbaren Boden giebt. Daß Pflanzenkörper auch über der Erde unter schweren Balken oder unbeweglichen Steinklumpen sich durcharbeiten, um Licht und Luft zu suchen, ist allgemein bekannt.

Wie weit Wurzeln sich verbreiten, und Alles das, was ihrem Fortgange in den Weg kommt, zu unterst und zu oberst kehren, sehen wir deutlich, wenn schwere Gebäude einstürzen, deren Wände durch die dabey wirkende Kraft aus einander gerissen, und aus ihrem Schwerpunkte gerückt werden. Besonders aber lehrt uns dieses das Beispiel einer Acacie bey Neu-York, deren Wurzel mit-

ten

ten durch den Keller eines nahe gelegenen Hauses drang, und auf der andern Seite in einer Strecke von siebzehn Schuhen fortlief, wo sie sich in einen, funfzehn Schuhe tiefen Brunnen herabliefs, dann abermals eine andere Richtung nahm, und sich einen Weg durch die Steine bahnte, so dafs diese Wurzel in ihrer ganzen Länge einen Weg von zwey und sechzig Schuhen zurücklegte.

Schon diese Beispiele beweisen, wie viel Uebereinstimmung zwischen Wurzeln und über dem Erdboden wachsenden Stängeln Statt findet. Allein bey solchen einzelnen Vergleichen muß ein aufmerksamer Beobachter nicht stehen bleiben.

Die Entstehung von Knospen, die man, unter günstigen Umständen, an verschiedenen Wurzeln wahrnimmt, zeigt aufs deutlichste, dafs Wurzeln und Stängel, in die nemlichen Verhältnisse gebracht, einander völlig gleich sind; dafs also in dem Einflusse des Lichtes die einzige scheinbare Verschiedenheit dieser Theile besteht. Der Einfluss dieses mächtigen Reizmittels, ist es ja, wodurch Verästlungen in Wurzeln, und Wurzeln in Zweige verwandelt werden. — Das nemliche Mittel, wodurch unter der Erde neue Wurzeln entstanden, bringt, wenn es unmittelbar auf ihre Oberfläche wirkt, Blatt, Blume und Frucht hervor.

Wahrscheinlich gab diese Beobachtung Anleitung zu den Versuchen, wo man durch die gänzliche Umkehrung eines Gewächses die besondere Wirksamkeit der Theile dergestalt verändert, dafs,  
wie

wie in einem Augenblicke, die Blätter gezwungen werden, in Wurzeln, und diese, in Blätter überzugehen.

Die so in neue Verhältnisse gesetzten Wurzeln entsprechen denselben nicht weniger regelmässig, als sie es in ihrem vorigen Zustande thaten; während die Verästelungen unter der Erde auch nicht mühsig bleiben.

Wurzeln unterscheiden sich daher von Stängeln über der Erde auf keine andere Weise, als durch die Verhältnisse, worin sie mit den sie umgebenden Theilen stehen. Ihr gegenseitiger Unterschied ist nicht wesentlich, sondern hängt von zufälligen Umständen ab, die ihn entweder ganz aufheben, oder dergestalt vermindern können, dass, wenn sie in ganz entgegengesetzte Verhältnisse gebracht werden, sie diesen entsprechen, ohne dass dadurch dem Ganzen der geringste Nachtheil zugefügt wird.

Wer bewundert hier nicht die Weisheit des Schöpfers, die Gegenständen, beraubt aller Fähigkeit, ihren Zustand willkürlich zu vertauschen, einen solchen Organismus verliehen hat, dass sie unter allen Umständen, die in ihrem vorigen Zustande Veränderungen verursachen, ohne die mindeste Gefahr bestehen und leben können!

Von dieser gleichförmigen Wirkung giebt uns die Vergleichung der Zwiebelgewächse mit andern Pflanzenkörpern neue Beweise an die Hand.

Diese Zwiebeln hätte man in der That nicht Wurzeln nennen sollen; denn sie gehören mit den  
 übr-

übrigen Gewächsen mit Knospen und Sprösslingen durchaus in eine Klasse, und selbst in der Art und Weise, sich fortzupflanzen, kommen sie mit den meisten derselben überein. Sie bestehen alle aus dünnen Häuten, festen Schichten- oder Schuppen, die durch ihre untere Fläche mit einem festeren Körper zusammenhängen, der den Kern ausmacht.

Diesem Kerne, dessen Oberfläche durchgängig etwas gewölbt ist, hat man gewöhnlich nicht viel Aufmerksamkeit gewidmet, sondern man ist vorzugsweise bey der Betrachtung der Schalen oder Schuppen stehen geblieben; wahrscheinlich deswegen, weil man diese sehr lange für die wesentlichen Bestandtheile und die unentbehrlichen Erfordernisse einer Zwiebel hielt; wozu man aber ganz und gar keinen Grund hatte. Die Wurzeln der Päonie und vieler anderer Gewächse setzen ja ihre Knospen eben so an, wie sie an den Schuppen des festen Körpers der sogenannten Zwiebelwurzeln zum Vorschein kommen. Auch trifft man an den Knospen, die aus Stängeln entspringen, die nemlichen Hüllen an, die dem neuen Gewächse zur Beschützung und Nahrung dienen sollen.

Zwischen den Schuppen der Zwiebeln liegen die Blätter und Blumen des künftigen Gewächses so vollkommen entwickelt, daß man nicht nur die Blätter, sondern auch die Blumen mit allen Befruchtungswerkzeugen deutlich unterscheiden kann. Man sieht also, daß die ganze Pflanze in diesem festen Körper verborgen, oder mit demselben verbunden ist;



ist; und es erhellet zugleich, daß Zwiebelpflanzen mit den übrigen Gewächsen in der genauesten Verbindung stehen.

Die Kugel, oder der feste Körper, der sich unten an jeder Zwiebel befindet, stimmt mit dem Knospen treibenden Theile, oder mit dem eigentlichen Stamme, mit dem Mittelstücke des Stängels, vollkommen überein, so wie die Schuppen, Blätter und übrige Theile, welche die Knospe ausmachen, andere Merkmale dieser Uebereinstimmung darstellen.

Zwiebelgewächse pflanzen sich hauptsächlich dadurch fort, daß sich junge Zwiebelchen daran absetzen, die, nachdem sie sich auf verschiedene Weise auf der Mutterzwiebel gebildet haben, sich von dieser losreißen, und als besondere Individuen für sich selbst fortdauern.

Hierin scheinen sie, auf den ersten Anblick, von den übrigen Pflanzen gar sehr abzuweichen, und nur die Vergleichung vieler Gewächse mit einander setzt uns in den Stand, gleichsam die Stufenleiter, wodurch ihre enge Verbindung bewirkt wird, darzustellen.

Den ersten Anlaß indessen zur Hebung jenes scheinbaren Unterschiedes, den man in der Art, sich fortzupflanzen, antrifft, finden wir in der Betrachtung der Zwiebelgewächse selbst. Denn key einigen entsprossen die neuerzeugten Zwiebeln nicht unmittelbar aus der untersten Kugel, sondern sie-  
he,

hen durch eine besondere Verlängerung von Gefäßen, oder mittelst der Schuppen, mit derselben in Verbindung.

So bemerkt man z.B. bey einer Art von Milchstern (Ornithogalum), daß die jungen Zwiebeln aus den Schuppen herausgetrieben werden, und blos durch diese mit dem festen Körper zusammenhängen. Die Gefäße steigen aus der untersten Kugel durch die Schuppen empor, bleiben bis zu einer gewissen Höhe mit derselben vereinigt, wo sie sich endlich ausbreiten, und in der Gestalt von Zwiebelchen zum Vorschein kommen.

Ob nun also gleich die jungen Zwiebeln mit dem festen Körper nicht in unmittelbarer Verbindung stehen, so sind doch, weit entfernt, daß sie keine Gemeinschaft mit demselben haben sollten, sogar besondere Bündel von Gefäßen vorhanden, wodurch ihre Verbindung mit einander so lange unterhalten wird, bis sie, nach ihrer Trennung von der Mutterzwiebel im Stande sind, selbst ihre Nahrung gehörig aufzusuchen.

Eine andere Abweichung findet man bey dem schwarzen Lauche (zwarte Look) \*). Hier kommen ähnliche Verlängerungen aus der Hauptwurzel hervor, deren viele als Fadenwurzeln horizontal um die Mutterzwiebel herumliegen, und an deren Enden die jungen Zwiebelchen beisammen sitzen.

Andere

\*) Unstreitig ist das, in Frankreich und der Barbarey einheimische *Allium nigrum* Linn. gemeint.

Andere Verlängerungen, an den Spitzen ebenfalls mit Zwiebelchen versehen, steigen durch die Schuppen empor. Der ganze Unterschied also zwischen dem schwarzen Lauche und dem vorhergehenden Gewächse besteht darin, daß in jenem die faserigen Verlängerungen frey fortlaufen, und in diesem die Gefäßbündel mit den Schuppen zusammengewachsen sind.

Aus dieser Beobachtung sehen wir, daß kleine Veränderungen zuweilen einen scheinbar großen Unterschied verursachen, werden aber dadurch zugleich in der Meinung bestärkt, daß die Natur nicht nur einfach, sondern auf gleichförmig in ihren Werken verfährt.

Nach dieser Beobachtung wird es auch nicht mehr befremdend oder unerklärlich scheinen, daß in den Winkeln der Blätter, bisweilen selbst zwischen den Blumen, sich junge Zwiebelchen erzeugen. Können einige Bündel von Gefäßen bis zur Länge eines Zolles herauswachsen, und in verschiedenen Richtungen Zwiebelchen hervorbringen, warum sollten sie sich nicht auf einen bis zwey Fuß hoch über die Erde hebeben können, und hier auf dieselbe Weise in jenen Winkeln oder an andern Stellen des Stängels neue Zwiebeln heraustreiben? Dieser Satz wird dadurch desto wahrscheinlicher, daß die Zwiebeln, die an den Stängeln der sogenannten Zwiebelgewächse entstehen, den unter der Erde befindlichen völlig gleich sind. Der ganze Stängel des Knoblauchs also, und anderer ähnlichen

lichen Pflanzen, ist nichts anderes, als eine Verlängerung des, unter den Schuppen der Hauptzwiebel liegenden festen Körpers, und er verrichtet über der Erde zum Theil die nemlichen Geschäfte, welche die Zwiebeln unter der Erde zu verrichten pflegen.

Die erste und gewöhnlichste Zwiebelerzeugung geschieht unmittelbar durch den festen Körper. Dieser treibt einige Gefäßbündel heraus, und bringt die Zwiebeln auf seinen Schalen zum Vorschein; diese Bündel trennen sich von den Schuppen, und lassen an ihren Spitzen Zwiebelchen entstehen; alle diese Bündel vereinigen sich zu einem Stängel, erheben sich über die Erde, und geben hier an verschiedenen Stellen ähnlichen Individuen Daseyn und Leben.

Diese, auf Thatfache und Erfahrung so schön sich stützende Vergleichung muß nothwendig von sehr fruchtbaren Folgen seyn, wenn es darauf ankommt, die Verbindung, worin Zwiebeln und andere Gewächse mit einander stehen, näher vor das Auge zu bringen. Sicher entstehen die Zwiebeln, die am Stängel, oder an dem allgemeinen Blumenbehältnisse hervorsprossen, auf dieselbe Weise, wie die Baumknospen; sie können aber auf dem Blumenstängel, dessen Geburtsjahr auch das Jahr seines Todes ist, keinen beschützten Standort finden; weswegen sie diesen Platz verlassen, und, nach vollbrachtem Wachsthum, am Stängel niederfallen,

wo

wo sie Wurzel fassen, und oft noch in demselben Jahre Blätter treiben.

Dafs blos der Tod der Mutterpflanze diesen Unterschied veranlafst, dafs er allein das Abfallen der neuerzeugten Knospen, oder, wenn man will, der Zwiebeln bestimmt, lehrt uns das Beispiel anderer Gewächse. Die *Agave vivipara* von Vera Crux bringt auf die nemliche Weise sehr viele Pflänzchen an dem Blumenstängel hervor, die nach einiger Zeit bey der Mutterpflanze niederfallen, und in dem nemlichen Boden, der sie so lange nährte, Wurzel fassen, und zu neuen Agaven aufschiefsen.

Auf die nemliche Weise bringt das *Polygonum viviparum* nicht reife Saamen hervor, sondern erzeugt an deren Stelle längliche Zwiebelchen, die noch auf der Mutterpflanze ihre Blätter entfalten, und als völlig gebildete Pflänzchen sich von dem Blumenstängel losreißen.

Es giebt Gewächse, die, wie Bäume und Sträucher, ihre Knospen in den Winkeln der Blätter und Zweige treiben. Allein, von dem Schöpfer der Natur in solche Verhältnisse gesetzt, dafs sie sich in Ermangelung eines festen Standortes, von der Mutterpflanze trennen müssen, verlassen sie dieselbe, und schiefsen im folgenden Jahre als neue Gewächse auf.

Dafs diese von Baumknospen sich durchaus durch nichts unterscheiden, als durch den Mangel des Wohnortes, brauche ich wol nicht durch mehrere

Be-

Beweise zu bekräftigen, da noch außerdem ihre Art, sich fortzupflanzen, ihre Uebereinstimmung mit den Zwiebelwurzeln aufs deutlichste charakterisirt.

Die Bertramwurzel \*) vereinigt alle diese Eigenschaften in einem Subjekte. Diese bringt vollkommene Knospen in den Winkeln der Blätter und Zweige hervor, erhält durch dieselben ihr Geschlecht, entläßt sie in dieser Absicht von ihrem Standorte, und erlaubt ihnen, in den Erdboden einzudringen, wo sie eine bequeme Gelegenheit zu ihrer Entwicklung abwarten.

So wie nun diese, aus der Vergleichung mit Baumknospen hergenommenen Beispiele die genaue Verbindung, worin sie mit Zwiebeln stehen, außer allen Zweifel setzen: so findet man auf der andern Seite diese Uebereinstimmung mit vollkommenen Gewächsen durch die Betrachtung der Zwiebelpflanze selbst bestätigt.

Kein Erzeugniß der Natur ist hiezu geschickter, als die Zwiebel der Lilie. Hier findet man im Erdboden alle die Theile verborgen, die eine Aloë über der Erde vor uns ausbreitet. Man darf nur eine Aloë zusammenbinden, und sie wird eine schuppigte Zwiebel bilden; so wie eine Lilien-  
zwie-

\*) Diese, die Radix Pyrethri, denken wir, hat Herr Vrolik unter dem Namen Boldragende Tandwortel (zwiebeltragende Zahnwurzel) verstanden.

zwiebel, die über dem Boden wächst, eine vollkommene Aloë vorstellt.

Das klingt vielleicht auf den ersten Anschein etwas seltsam. Allein, bedenken wir, daß es für eine Lilienzwiebel kein wesentliches Erforderniß ist, sich unter der Erde aufzuhalten, um Blätter und Blumenstängel zu treiben, daß sie vielmehr, ganz von Erde entblößt, regelmäfsig wächst, und ihr dadurch von ihren Kräften nichts zu entgehen scheint; daß endlich gewisse Zwiebeln sich am liebsten über der Erde aufhalten, dergestalt, daß sie, wenn sie sich unter derselben befinden, nicht so gut gedeihen, so wie sie auch zuweilen sich über den Boden herausarbeiten, um ihrer Bestimmung gemäß zu leben, und alle damit streitende Bemühungen der Kunst vereiteln: dann wird Jeder leicht einsehen, daß diese Uebereinstimmung nicht gesucht ist, sondern sich auf Beobachtungen gründet. Und was anders, als diese, ist der Probiertesten unserer Räsonnements, der über ihren Werth entscheiden kann?

Einen andern Beweis für diese gleichförmige Wirkung der Natur findet man in der Art und Weise, sich fortzupflanzen, die bey beiderley Arten von Gewächsen die nemliche ist. Eine Aloë setzet während ihres Wachsthums von Zeit zu Zeit neue Pflänzchen an, die sie seitwärts her austreibt, und zur Erhaltung ihres Geschlechts aufwachsen läßt. Auf gleiche Weise bringt die Lilienzwiebel zwischen ihren Schuppen neue Zwiebeln hervor, die

die ebenfalls heranwachsen, und nach einiger Zeit für sich selbst bestehen, und für ihren Lebensunterhalt sorgen können.

Zertheilt man die Lilienzwiebel in mehrere Stücke, so behält jedes derselben das Vermögen, einen Sprößling zu treiben. Jede Schuppe macht nun ein Ganzes aus, treibt Wurzel und Blatt, und ist in einigen Jahren im Stande, neue Zwiebeln aus sich entsprossen zu lassen.

Auf gleiche Weise kann man Aloëpflanzen vervielfältigen, und es kostet wenig Mühe, durch diese einfache Operation die seltensten Gewächse vor ihrem Untergange zu bewahren. Dieser Methode verdanken wir die Vervielfältigung der Aloë disticha, die beinahe ein halbes Jahrhundert in unserem botanischen Garten gestanden hatte, ohne neue Pflanzen hervorzubringen, bis man endlich Blätter abschchnitt und sie in Erde setzte, wodurch man sie gleichsam in ihrer Nachkommenschaft wieder aufleben liefs.

Verschiedene Arten der Aloë sterben, wenn sie einmal geblüht haben, wobey sie aber durch das Absetzen junger Pflanzen dafür sorgen, daß ihr Geschlecht nicht verloren geht. Dieses Absterben geschieht jedoch nicht plötzlich, sondern der Stängel vertrocknet nach und nach, die Blätter verwelken, und endlich erlöschet der letzte Funke des Lebens.

Das Nemliche sehen wir an Liliengewächsen sich zutragen. Haben die Blumen Frucht angelegt, so



so wird der Stängel nach und nach spröder, die Blätter vertrocknen, und endlich verderben auch die übrigen Theile, während dessen die Natur schon für neue Nebenpflanzen gesorgt hat.

Etwas Aehnliches findet bey allen Zwiebelgewächsen Statt. Bey manchen geht freilich die ganze Zwiebel nicht verloren, sondern sie büßt blos ihre auswendigen Schalen ein, indess sich immerfort aus der Mitte neue Schuppen erzeugen, und hierdurch der Grund zu einem anderen Blumenstängel für das folgende Jahr gelegt wird. Allein dieses ist kein wesentlicher Unterschied, weil die Natur im Uebrigen auf dieselbe Weise zu Werke geht. Bey andern dient die Hauptzwiebel blos zur Ernährung des Blumenstängels und derjenigen Zwiebeln, welche zwischen ihren Schalen sich aufs Neue erzeugen, sie ist nach vollbrachtem Wachsthum dieser Theile fast ganz verzehrt, und stirbt zugleich mit der Pflanze, die sie ernährte.

So wird z. B. eine Tulpenzwiebel dadurch, daß ein Blumenstängel und neue Zwiebelchen aus ihr hervorgehen, eben so, wie verschiedene Alozarten, ganz verzehrt, und man würde, wenn der Stängel geblüht hat, vergebens die alte Zwiebel suchen.

Den Stängel, der vor dem Blühen in der Mitte der Zwiebel saß, findet man jetzt außerhalb derselben, und er ist an eine der neuentstandenen Zwiebeln so fest angedrückt, daß an dieser die

Merkmale davon sehr sichtbar sind, und sich durch eine Grube zu erkennen geben.

Diese Erscheinung an Tulpenzwiebeln wurde fast von allen Liebhabern der Gewächskunde als etwas Besonderes angemerkt; Niemand aber hat, meines Wissens, die Natur in dieser ihrer Wirkung verfolgt, oder durch Versuche ausgemacht, was hier vor sich gehe, oder was die Ursache davon sey, daß der Stängel nach dem Verblühen außerhalb der neuen Zwiebel einen solchen Stand hat, wie er beständig wahrgenommen wird.

Vor zwey Jahren, als ich mich mit der Untersuchung dieses Gegenstandes beschäftigte, glaube ich mich durch fortgesetzte Beobachtungen davon überzeugt zu haben, daß diese Veränderungen in der Mutterzwiebel hauptsächlich in der Blüthezeit vor sich gehen; daß alsdenn erst die junge Zwiebel, woran sich der Stängel lehnt, und die bis dahin kaum bemerklich war, grösser wird, und durch ihr fortdauerndes Wachsthum die alten Schichten von dem festen Körper, oder der untersten Kugel, losreisset, ihre Gefäße zerstört, aller Nahrung beraubt, und macht, daß sie, als unnütze, abgestorbene Theile vertrocknen oder verwesen.

Die nemliche Zwiebel also, die beim Hervorspriessen des Stängels kaum sichtbar ist, wächst in sehr kurzer Zeit als Hauptzwiebel für das folgende Jahr heran, während dessen die übrigen neuerzeugten Zwiebeln, welche bisher durch die alten Schalen genährt und gepflegt wurden, sich um dieselbe

an-

ansetzen, und erst nach Verlauf von zwey bis drey Jahren geschickt werden, Blumen und Früchte zu tragen.

Man sieht hier abermals neue Erscheinungen, die aber im Wesen der Sache nichts ändern. Denn wie an den Lilienzwiebeln durch ihr Wachsthum und ihre Fortpflanzung die grösste Aehnlichkeit mit Aloëpflanzen, und durch diese mit andern Gewächsen, sich zu erkennen giebt: so beweisen auf der andern Seite die Tulpenzwiebeln dadurch, daß sie nach dem Verblühen völlig zu Grunde gehen, daß auch zwischen ihnen und den oft erwähnten Pflanzen eine genaue Verbindung Statt findet, und sie bestätigen zugleich, was ich vorhin anführte, daß man bey solchen Untersuchungen der Natur, wo die Uebereinstimmung dargelegt werden soll, worin ihre Erzeugnisse mit einander stehen, sich nicht bloß auf zwey oder drey Gegenstände einschränken dürfe, sondern so viel möglich das Ganze in seinem Umfange überschauen, und allen Beziehungen insbesondere nachspüren müsse, um jede scheinbare Abweichung von der gleichförmigen Wirkung, die aus Allem so sichtbar hervorleuchtet, auf ihren wahren Standpunkt zurückzubringen.

Etwas über das Athemholen und die thierische Wärme; eine Vorlesung von D. Gerard Vrolik in der Gesellschaft Felix Meritis zu Amsterdam gehalten\*).

**K**ein Thier, in dessen Gefäßsystem rothes Blut umgetrieben wird, kann in der Länge in derselben Luft das Leben behalten, dergestalt, daßs kein, für die Fortdauer des Menschen schädlicheres und seiner Gesundheit nachtheiligeres Gift gefunden wird, als eine Atmosphäre, worin keine Abwechslung Statt findet, oder wo es nicht möglich ist, dieser elastischen Flüssigkeit aufs Neue und in hinlänglicher Menge Zutritt zu verschaffen.

Als im Jahr 1756. die Indier in Bengalen das Fort Williams erobert hatten, warfen sie hundert und sechs und vierzig kriegsgefangene Engländer in ein enges Loch unter der Erde, das jedoch mit zwey kleinen Fenstern versehen war. Von diesen hundert und sechs und vierzig Unglücklichen starben in der ersten Nacht hundert und drey und zwanzig, nach schweren Beklemmungen, einem starken Schweißse, und einem unerträglichen Durste.

Nur

\*) Aus der Nieuwe Scheikundige Bibliotheek, B III. St. 4. (der ganzen Sammlung 12tes und letztes) 1802.

Nur drey und zwanzig, die sich so nahe wie möglich an jene zwey Luftlöcher gestellt hatten, fand man des Morgens noch am Leben, aber so schwach, daß sie nicht viel weniger, als Leichen, waren, und gewiß gestorben wären, wenn sie vielleicht nur einige Augenblicke länger in dieser verderblichen Höhle gesteckt hätten.

Manche ältere Naturforscher nahmen, wenn sie die Ursache dieser Schädlichkeit einer oft eingeathmeten Luft angeben wollten, an, es mache ein, ich weiß nicht, welcher, Verlust an Elasticität sie für das Athemholen und das thierische Leben so ungeschickt, daß diese durchaus nicht dabey bestehen könnten.

Andere suchten den Grund in einer Ueberladung mit Brennstoff, der, wenn er aus dem Venenblute entbunden würde, sich mit der eingeathmeten Luft vereinigte, und so lange in dieselbe sich ausleerte, als sie fähig wäre, dieses Phlogiston, diesen Brennstoff aufzunehmen; daß aber dieses Aufnehmen in einer bestimmten Menge Luft nicht ins Unendliche fortgehen könnte, sondern sehr bald aufhörte, und zwar sogleich, wenn sie hinlänglich mit Brennstoff gesättiget wäre.

Diesem System zufolge ist es also nicht sowohl die Luft, die durch ihre giftartige Eigenschaft dem Athemholen Nachtheil zufügt, sondern vielmehr die Unmöglichkeit, worin unter diesen Umständen das Blut sich befindet, sich von einem ungesunden Stoffe zu befreien.

Andere

Andere erfannen andere Theorieen, um diese erstaunenswürdige Erscheinung in der thierischen Haushaltung zu erklären, wovon jedoch keine den rechten Punkt treffen konnte, weil sie sich auf Hypothesen gründeten, die ganz und gar nicht aus der Natur selbst hergenommen waren,

Sie betrachteten alle die Atmosphäre, als ein unzerlegbares Element, so wie sie das Wasser, das Feuer und die Erde dafür wollten gehalten wissen; waren daher genöthigt, ihre Zuflucht zu hinzukommenden Grundstoffen zu nehmen, die blos in der Idee der Erfinder, in der Natur aber nirgends vorhanden waren; oder sich einer Erklärungsart zu bedienen, die bey näherer Beleuchtung in ihr Nichts zurückfallen mußte.

Weit entfernt, meinen Zuhörern das Ungegründete jener Theorieen auseinanderzusetzen zu wollen, ist meine Absicht blos gerichtet auf eine einfache, und, ich wünschte hinzusetzen zu können, befriedigende Erklärung der Erscheinungen, die gewöhnlich bey dem Athemholen der Thiere angetroffen werden.

Die atmosphärische Luft, die, bis Lavoisier sie in ihre Bestandtheile zerlegte, für ein Element gehalten wurde, ist allezeit zusammengesetzt aus drey ganz verschiedenen Luftarten, wovon zwey an und für sich dem Athemholen äußerst nachtheilig, die dritte aber zuträglich ist. — Zu unserm gegenwärtigen Zwecke genügt es uns, nur einige Eigenschaften dieser Luftarten zu berühren, diejenigen nemlich,

lich, welche bey der Erklärung jener Lebensverrichtung in Betrachtung kommen.

Man wisse also, daß jede dieser Luft- oder Gasarten, wie die neuere Scheidekunst alle luftförmige Flüssigkeiten benennt, aus zwey Bestandtheilen besteht, aus einer eigenen Grundlage, oder einem Grundstoffe, und aus Wärmestoffe. Der Wärmestoff ist die Ursache des luftförmigen Zustandes, worin diese Grundlagen oder Grundstoffe immerfort und so lange sich befinden, als keine besondere Kraft sie nöthiget, aus diesem Zustande herauszutreten, und sich als Grundstoff mit andern Körpern zu verbinden.

Auf dieselbe Art nemlich, wie Wasser in Dampf sich verwandelt, sobald es einem hinlänglichen Wärmegrade ausgesetzt wird: so nimmt auch, unter gewissen Umständen, der Grundstoff der verschiedenen Gasarten eine luftförmige Gestalt an, sobald ein hoher Grad von Wärme auf sie wirkt, mit dem Unterschiede jedoch, daß Luftarten nie anders wieder zu Grundstoffen werden, als durch Dazwischenkunft eines dritten Körpers, womit sie sich verbinden können, indessen Dämpfe den Zustand luftförmiger Flüssigkeiten in dem Augenblicke verlassen, als sie in einem gewissen Grade ihres Wärmestoffes beraubt werden.

Die drey Gasarten nun, welche die Bestandtheile der atmosphärischen Luft ausmachen, besitzen verschiedene Eigenschaften, denen zufolge man ihnen verschiedene Namen beigelegt hat. Diese sind:

erst-

erstlich Stickluft oder Gaz azôte; zweitens kohlenfaure Luft oder Gaz acide carbonique; und drittens Sauerstoffluft oder Gaz oxygène.

Die Sauerstoffluft wird durch Metalle und einige andere Körper bey einem hohen Grade von Wärme in ihren Grund- und Wärmestoff zersetzt; ist die Grundlage der Säuren; dient zur Ernährung der Flamme und zur Unterhaltung des Athemholens. Sie verhält sich zu den übrigen Luftarten, wie sechs und zwanzig zu vier und siebenzig, so daß in hundert Theilen atmosphärischer Luft von dieser Lebensluft nur sechs und zwanzig gefunden werden.

Die Stickluft, la Mofette oder das Gaz azôte ist in der atmosphärischen Luft in einem Verhältnisse von drey und siebenzig zu hundert enthalten. Sie ist nicht geschickt, die Flamme zu nähren, und das Leben der Thiere zu unterhalten. In dem Kalkwasser bringt sie keine Veränderung hervor.

Obgleich das Gaz acide carbonique, oder die kohlenfaure Luft, ehemals unter dem Namen der fixen Luft bekannt, mit dem Gaz azôte die Eigenschaften gemein hat, daß sie die Flamme auslöscht, und das thierische Leben vernichtet, so unterscheidet sie sich doch von derselben durch ihre größere Schwere, durch ihr leichtes Eindringen in Wasser, durch den Niederschlag, den sie in Kalkwasser verursacht, und durch ihre große Verwandtschaft mit ätzenden Laugen salzen,  
ande-



anderer, sie charakterisirender Eigenschaften nicht zu gedenken. Sie verhält sich in der Atmosphäre wie eins zu hundert.

Wie benehmen sich nun diese Luftarten bey dem Athemholen, und welche Veränderungen erfährt das Blut bey dieser natürlichen Wirkung?

Um sich hievon einen richtigen Begriff zu machen, erinnere man sich des großen Unterschiedes, der zwischen dem Blute der Venen und Arterien Statt findet, das ist, zwischen derjenigen Flüssigkeit, welche mittelst des Venensystems dem Herzen zugeführt, und derjenigen, welche, nachdem sie ihren Umlauf durch die Lungen vollbracht hat, alsdenn von dem Herzen nach den übrigen Theilen des Körpers geleitet wird, bis sie die Enden der Schlagadern erreicht, und in die feinsten Verästelungen der Blutadern übergeht, um dann aufs Neue ins Herz sich zu ergießen.

Man muß sich also vorstellen, daß das nemliche Blut, welches durch die Blutadern dem Herzen zugeführt wird, und durch die Schlagadern von demselben zurückkehrt, ganz und gar nicht die nemliche Beschaffenheit hat, und nicht die nemlichen Eigenschaften besitzt, sondern nicht nur durch die Farbe, sondern auch durch die Kraft, das Herz und das übrige Gefäßsystem zu reitzen, und seinen eigenen Umlauf im Gange zu erhalten, gar sehr sich unterscheidet. Denn das Venenblut hat eine schwarze Farbe, ist mit sehr vielem Kohlen-

len-

lenstoffe beladen, und, wenn es sich von diesem nicht befreien kann, nicht geschickt, das Gefäßsystem zur Gegenwirkung zu reitzen, oder den Umlauf seiner eigenen Flüssigkeit zu befördern. Das Schlagaderblut hingegen ist hellroth, besonders dann, wenn es so eben aus dem gemeinschaftlichen Lebensquell strömet; es hat nicht den Kohlenstoff, wodurch das Venenblut schwarz gefärbt wird, und ist überdem ausnehmend geschickt, lebende Organe zu reitzen, und zur Gegenwirkung anzutreiben. Obgleich also mit demselben Namen belegt, unterscheidet sich dieses Blut so sehr von jener Flüssigkeit, die durch die Venen dem Herzen zugeführt wird, daß man sie mit dem größten Rechte zwey verschiedene Flüssigkeiten nennen könnte.

Dieser Unterschied nun in einer und derselben Flüssigkeit entsteht in den Lungen, muß also nothwendig von der Luft, die wir einathmen, herrühren. Diese Luft indessen ist kein einfacher gleichartiger Stoff, sondern besteht, wie wir so eben sahen, aus drey verschiedenen Gasarten, wovon zwey, für sich selbst genommen, ein durchaus tödliches Gift sind. Diese können daher zum Athemholen nicht dienen; und, da sie unverändert in die Lungen und aus denselben kommen, und ihre Tauglichkeit weder einer Vermehrung, noch einer Verminderung fähig ist, so betrachtet man sie bey der Erklärung dieser Lebensverrichtung als abwesend,

send, oder allein dazu geschickt, die zu heftige Reitzung der Sauerstoffluft zu mäßigen.

Ja, blos die Sauerstoffluft ist es, die zur Erhaltung des thierischen Lebens erfordert wird, und deswegen mit Recht den Namen Lebensluft bekommen hat. Diese ist es, womit sich der Kohlenstoff des Venenblutes verbindet, und von ihr erhält dasselbe Blut, nach seiner Befreiung von dem Kohlenstoffe, einen neuen Bestandtheil, wodurch es zum Kreislauf tauglich, und zur gleichmäßigen Verbreitung der thierischen Wärme geschickt gemacht wird.

Ist nemlich das Venenblut aus der vordern Herzkammer in die Lungen gebracht, so sucht es sich von seinem Kohlenstoffe frey zu machen, wozu es bequeme Gelegenheit bey der Lebensluft findet, die durch ihren Sauerstoff, oder das sogenannte Oxygène, sich mit diesem Kohlenstoffe vereinigt, indess die frey gewordene Wärme theils dazu verwendet wird, diesen vereinigten Bestandtheilen zu dem luftförmigen Zustande zu verhelfen, theils sich dieselbe in dem Schlagaderblute festsetzt. Der gesammte Wärmestoff aber, der bey dieser Vereinigung frey wird, ist nicht zur Hervorbringung der kohlenfauren Luft erforderlich.

Dies ist die erste Veränderung, die das Venenblut in den Lungen erfährt. Doch, da die Blutmasse an und für sich eine sehr große Verwandtschaft zu dem Sauerstoffe hat, so reißt sie auch diesen Stoff zum Theil an sich, auf dieselbe Weise,

wie

wie Kupfer, Quecksilber, oder ein ander Metall, ihn mit sich verbindet, wenn es zu Metallkalk wird. Und so wie dort, wenn diese Verbindung entsteht, der Wärmestoff, der den Sauerstoff in dem luftförmigen Zustande erhielt, frey wird, und sich in der Atmosphäre und den ihm zunächst gelegenen Körpern verbreitet: so geschieht dieses auch hier, nur mit der Ausnahme, daß der Wärmestoff sich in der nemlichen Flüssigkeit festsetzet, womit sich die Basis oder Grundlage der Lebensluft verbunden hat.

Um sich von dieser Sache eine deutliche Vorstellung zu machen, muß man bedenken, daß, obgleich der Wärmestoff sich verhältnißmäfsig verbreitet, und er, wenn er bey einem Gegenstande mehr angehäuft ist, durch eine gleichmäfsige Vertheilung in den benachbarten Körpern im Gleichgewichte zu bleiben sucht, doch nicht alle Stoffe gleich empfänglich für ihn sind.

Man wird, zum Beispiel, wenn man durch Marmor einen gewissen Grad des Wärmemessers will anzeigen lassen, eine weit grössere Menge Wärmestoff nöthig haben, als, um das Quecksilber zu demselben Grade steigen zu lassen, wenn man sich dazu eines Stückes wollenen Tuches, der Baumwolle, oder eines ähnlichen Stoffes, bedient. Hieraus läßt sich die Ursache sehr leicht herleiten, warum man zur Erwärmung mancher Stoffe, oder daraus gebauter Zimmer, ein so starkes Feuer nöthig

thig hat, da andere, eben so behandelt, eine unerträgliche Hitze von sich geben würden.

Die Empfänglichkeit für Wärmestoff ist also nach Verschiedenheit der Gegenstände verschieden. Sie richtet sich nach der Art und Weise, wie die Bestandtheile mit einander verbunden sind, und kann erhöht oder vermindert werden, je nachdem man die Gegenstände selbst Veränderungen unterwirft.

Lassen Sie uns diesen letzten Satz durch zwey Beispiele erläutern.

Wasser und Salmiak haben, jedes für sich, eine bestimmte Empfänglichkeit für Wärmestoff, der, so lange sie sich mit der Atmosphäre und den sie umgebenden Körpern in dem nemlichen Verhältnisse befinden, als gebundene Wärme darin sitzen bleibt. Allein man vereinige diese zwey Körper mit einander, und siehe! die Empfänglichkeit für Wärmestoff ist plötzlich zu einem Grade erhöht, wovon man sich von vorn her nicht leicht einen Begriff gemacht hätte. Denn die Kälte läßt sich an dem Niederfallen der atmosphärischen Dünste so augenscheinlich wahrnehmen, daß kein Zweifel übrig bleibt, es müsse eine sehr große Menge Wärmestoff nöthig seyn, um diese Flüssigkeit, worin blos eine Veränderung der Bestandtheile vorgegangen ist, bis zu dem Wärmegrade hinaufzubringen, der in diesem Hörsaale Statt findet.

So wie nun die Empfänglichkeit für Wärmestoff zunehmen kann, wenn sich die Eigenschaften der Körper ändern, so kann sie auch unter denselben Bedingungen abnehmen.

Dieses soll das zweite Beispiel erläutern.

Wasser und Vitriolöl besitzen jedes ihre eigene Empfänglichkeit für Wärmestoff. Man tröpfele die letztere Flüssigkeit nur in kleiner Menge in die erstere, und man wird keinen andern Zeugen, als das bloße Gefühl, aufrufen dürfen, um sich zu versichern, daß sehr viel Wärme entwickelt wird, die, weil Vitriolgeist weniger empfänglich für Wärmestoff ist, als Vitriolöl oder Wasser für sich allein, sich einen Weg nach außen bahnt, und sich mit den sie umgebenden Körpern wieder ins Gleichgewicht zu bringen sucht.

Man wende dieses auf das Blut und die thierische Wärme an, und ich hoffe, man hat den Schlüssel zu jener geheimen Werkstätte der Natur gefunden.

Da das Venenblut ganz andere Bestandtheile enthält, als das Schlagaderblut: so müssen auch diese beide Flüssigkeiten eine verschiedene Empfänglichkeit für Wärmestoff besitzen.

Man nehme an, in dem Schlagaderblute, das in den Lungen bereitet wird, sey diese Empfänglichkeit geringer, und man nehme zugleich ein Freiwerden des Wärmestoffs an, der sich sowohl durch das Gefühl, als an dem Wärmemesser, müsse zu erkennen geben.

Allein weder das Eine, noch das Andere trägt sich wirklich zu. Denn, öffnet man die Brusthöhle eines lebendigen Thieres: so läßt sich weder durch Gefühl, noch Wärmemesser hier ein höherer Grad von Wärme entdecken, als an irgend einer andern Stelle des thierischen Baues.

Man nehme einmal an (worauf jedoch ein Naturforscher nicht leicht fallen wird), die Empfänglichkeit für Wärmestoff sey bey dem Schlagader- und Venenblute die nemliche. Ist das so, dann wird er, bey Entstehung der kohlenfauren Luft und bey der Vereinigung des Grundstoffes der Lebensluft mit dem Blute, auf die nemliche Weise in den ihn umgebenden Substanzen sich verbreiten, wie man dieses bey der Verkalkung der Metalle wahrnimmt, und man wird auch an dem Wärmemesser eine Zunahme von Wärme bemerken. Allein auch hiervon hat uns die Erfahrung das Gegentheil gelehrt.

Es leidet daher keinen Zweifel, die Empfänglichkeit für Wärmestoff nimmt in dem Schlagaderblute zu, oder, mit andern Worten, diese Flüssigkeit kann, wenn sie an dem Wärmemesser den nemlichen Grad von Wärme anzeigen soll, eine viel größere Menge von Wärmestoff in sich nehmen, als das Venenblut.

Dieses Blut behält jedoch nicht lange diese Eigenschaft; denn bey seinem Umtriebe durch das Gefäßsystem erfährt es von Punkt zu Punkt keine Veränderungen. Indem es bey seinem Umlaufe die kalten Theile zur Gegenwirkung antreibt, nehmen diese

diese immerfort gewisse Bestandtheile aus demselben auf, bringen es immer mehr in den Zustand des Venenblutes zurück, und in dem Maasse wird auch die Empfänglichkeit für Wärmestoff vermindert, das ist, das, durch sein Gefäßsystem umgetriebene Schlagaderblut läßt immerfort etwas Wärme fahren, die sich durch den ganzen Körper in allen Richtungen gleichmäfsig entwickelt, und als die Ursache der thierischen Wärme anzusehen ist.

Was nun den Grund betrifft, warum wir Menschen unter allen Himmelsstrichen denselben Grad von Wärme besitzen, so dafs, indem sie in den nördlichsten Ländern an dem Fahrenheitischen Wärmemesser immer zwischen 90 und 96 Graden zeigt, sie auf Batavia und anderwärts auf gleiche Weise diesen Grad niemals übersteiget: so darf man hiebey nur die Ausdünstung unsers Körpers in Betrachtung ziehen, und man braucht sich nicht nach einer andern Ursache umzusehen.

Denn da feste Körper, wenn sie in einen flüssigen, und flüssige, wenn sie in einen dunstförmigen Zustand übergehen, allezeit eine gewisse Menge Wärmestoff bey sich führen, und die Ausdünstung grösstentheils für nichts anderes, als für die Verwandlung einer flüssigen Feuchtigkeit in einen luftförmigen Dunst anzusehen ist, und diese wieder sich richtet nach den verschiedenen Graden der Wärme, denen der menschliche Körper ausgesetzt ist: so erhellet deutlich, dafs diese Wirkung allein



lein hinlänglich ist, in unserer Maschine jenen nothwendigen Grad von Wärme zu unterhalten, der zur Erhaltung des Lebens und zum gehörigen Fortgange aller Verrichtungen durchaus erfordert wird.

Der menschliche Körper also entlediget sich unaufhörlich jener zu großen Hitze, der er unter warmen Himmelsstrichen ausgesetzt ist, indess er im kalten Norden durch den trägeren Blutumlauf und durch die geringe Ausdünstung der Hautgefäße die Wärme gleichsam in sich verschließt und festhält.

Beides hat seinen natürlichen Grund, der eben so einfach als bewundernswürdig ist, und der einen neuen Beweis aufstellt, wie vortrefflich in unsere Maschine die Mittel gelegt sind, die zur Beschirmung des Lebens und zu seiner Erhaltung dienen können.

Es sey mir erlaubt, diese Betrachtung mit einigen Folgerungen zu schliessen, die unmittelbar aus derselben hervorzugehen scheinen.

### Erste Folgerung.

Nach meiner Erklärung hat man nicht nöthig, die thierischen Dünste, die mit der ausgeathmeten Luft aus den Lungen entweichen, herzuleiten von

*Arch. f. d. Phys. VI. B. III. Heft.* Gg einer

einer chemischen Vereinigung des Wasserstoffes aus dem Blute mit dem Sauerstoffe aus der Atmosphäre, sondern sie sind zu betrachten als ein Erzeugniß der Schlagadern, die in den Lungen diese Flüssigkeit eben so absondern, wie in andern Höhlen unseres Körpers.

### Zweite Folgerung.

Man muß die Lungen nicht für den Feuerheerd der thierischen Wärme halten, sondern der, bey dem Athemholen entweichende Wärmestoff setzt sich in dem Schlagaderblute fest, macht sich, während des Blutumlaufes, von Stelle zu Stelle los, und verbreitet sich gleichmäfsig durch den ganzen Körper.

### Dritte Folgerung.

Des Blutes reizende Eigenschaft wird erhöht, sobald es sich in den Lungen nicht in Schlagaderblut verwandelt.

### Vierte Folgerung.

Diesem Fehler ist es zuzuschreiben, wenn der Blutumlauf aus Mangel an Lebensluft stockt.

### Fünfte Folgerung.

Bey Erstickten, Erhängten und Ertrunkenen muß demnach unsere erste Sorge dahin gerichtet seyn,

sey, einen neuen Zufluß von Luft zu veranlassen, und im Nothfalle, dieselbe in die Lungen einzublasen.

### Sechste Folgerung.

Man handelt ganz verkehrt, wenn man, um Hörsäle, Krankenstuben, Hospitäler und ähnliche Gebäude von schädlichen Dünsten und Luftarten zu befreien, im Zimmer in der Höhe Fenster oder andere Oeffnungen anlegt, um frische Luft einzulassen. Denn da die fixe Luft, die wir beständig ausathmen, viel schwerer, als die atmosphärische, ist: so schwebet sie um das Lager der Elenden herum, indess ihr beklagenswerther Zustand noch durch einen oft abwechselnden Zug verschlimmert wird, der sie zwar auf einen Augenblick erfrischt, nicht selten aber auch die unausbleibliche Ursache des Todes wird.

### Siebente Folgerung.

Es kann nützlich seyn, Fässer mit Wasser in Krankenzimmer etc. zu setzen.

### Achte Folgerung.

Diese müssen aber von Zeit zu Zeit mit frischem Wasser versehen werden, damit es die fixe oder kohlenfaure Luft desto begieriger in sich nehme.

---

### Neunte Folgerung.

Man kann dieses Eindringen durch Kalkwasser oder ätzendes Laugenfalz beschleunigen.

Diesen Folgerungen könnte man leicht noch andere von Bedeutung beifügen. Ich schliesse aber diesmal mit dem Wunsche, es möge diese wichtige Materie, an deren Bearbeitung ich mich wagte, von Andern wieder vorgenommen, und, wo möglich, zu dem höchsten Grade der Aufklärung gebracht werden.

---

Camper's und Hunter's Gedanken über den Nutzen der Röhrenknochen bey Vögeln. Näher erwogen und geprüft von D. *Gerard Vrolik* in einer, in der Amsterdamer Gesellschaft Felix Meritis den 25sten Januar 1803 gehaltenen Vorlesung \*).

Tel est l'ordre admirable et constant de la nature, qu'elle fait partir les effets les plus frappans des causes les plus petites, les plus légères en apparence.

Dumas,  
Principes de Physiologie.

Zur Erhaltung jener unnachahmlichen Ordnung, die der Schöpfer der Natur bey der Ausführung seines ausgebreiteten Planes bezweckte, wurde ohne Zweifel ein angemessenes Verhältniß zwischen den Geschöpfen erfordert, dergestalt, daß weder die einen sich zu sehr vermehrten, noch an andern Mangel wäre. Hiezu war es vor allen Dingen nöthig,

\*) Diese Abhandlung erschien unter dem Titel: De Gedachten van Camper en Hunter, over het Nut der holle Beenen, nader erwogen en ter roetse gebragt door G. Vrolik. Amsterdam, bey Holtrop, 1803. 27 S. gr. 8.

thig, daß jedes Individuum für sich so gebauet war, daß es ungehindert alle die Absichten und Bestimmungen erfüllen konnte, die ihm sowohl in Ansehung seiner, als in Ansehung seiner Verhältnisse zu anderen, mit einem Worte, zu der ganzen Schöpfung, von dem Allmächtigen vorgeschrieben waren.

Daher die fast unendliche Verschiedenheit in Gestalt und Form, die man selbst bey der oberflächlichsten Betrachtung, überall antrifft; eine Verschiedenheit indessen, die auf so unabänderlichen Gesetzen beruhet, daß, wenn wir einmal die äußere Form eines Gegenstandes gut gelaßt haben, wir in der Folge ihre charakteristischen Eigenschaften nie wieder mit andern verwechseln können.

Diese beständige Gleichheit der Gestalt, nicht nur des Ganzen, sondern auch der besonderen Theile, leitet uns schon von vorn her zu dem vernünftigen Schlusse, daß sie gerade so, wie sie ist, nothwendig war. In Ansehung des Menschen haben wir dieses bey einer andern Gelegenheit, wo wir Betrachtungen über den Zusammenhang seines sittlichen Werthes mit der aufrechten Stellung und dem aufrechten Gange anstellten, deutlich zu machen gesucht \*). Gegenwärtig sollen die Vögel der Ge-

gen-

\*) Der würdige Verfasser meiner die Schrift: *Gerardi Vrolik Diss. acad. de Homine, ad statum gestumque per corporis fabricam disposito.* Lugd. Bat., 1795. 94 S. 8.

genstand unserer Betrachtung seyn, jedoch allein in Beziehung auf ihre Werkzeuge des Athemhohlens.

Wollten wir weiter gehen, und unsere Forschungen auch auf die übrigen Organe ausdehnen: so würden wir nicht leicht fertig werden. Denn wie ist das Ende einer Untersuchung abzusehen, wo nicht nur jedes Individuum, außer der allgemeinen, noch für sich seine besondere Bestimmungen hat, sondern auch jeder Theil des organischen Körpers gekannt, und in seiner Wirkungsart und Nutzbarkeit erforscht seyn will?

Die Schranken dieser Vorlesung erlauben aber nur, folgendes beizubringen.

Sie sehen hier zwey Knochengerüste. Schon ein oberflächlicher Blick auf dieselben läßt Sie sogleich einen beträchtlichen Unterschied bemerken, nicht nur darin, daß bey dem Reihher die Gestalt und Form der Brusthöhle ganz anders beschaffen ist, als bey diesem Fuchse, sondern es fällt auch die relative Stärke des Rückgrates bey beiden in derselben Gegend so deutlich in die Augen, daß dieser Unterschied auch dem Ungeübtesten nicht entgehen kann. Die Halswirbel sind bey dem Reihher sehr lang, dünne und beweglich, verkürzen und verlängern sich, und sind am Rücken, wo an ihre Stelle ein festes Knochenstück tritt, welches bey zunehmendem Alter mit den Hüftbeinen zu einem Ganzen zusammenwächst, kaum beweglich. Bey dem Fuchse hingegen sind die Rückenwirbel

bel sehr dünne, geben leicht nach, und besitzen wenig Kraft, indem der Hals (um hier der Lendenwirbel nicht zu gedenken) mit einer ausnehmenden Stärke begabt, und vollkommen geschickt ist, kräftigen Muskeln zum Stützpunkte zu dienen. Und wo findet man einen schöneren Organismus? Denn die Anwendung der Gewalt hängt bey dem Fuchse, als Raubthier, vorzüglich von dem Nacken ab, den er mit Macht zurückwerfen muß, während die Beute zwischen den Zähnen eingeschlossen und mit den Vorderpfoten festgehalten wird, um sie desto bequemer zerreißen zu können.

Da der Reiher, der seinen Raub aus dem Wasser herausholen sollte, übrigens nicht nöthig hat, ihn vor dem Verschlingen zu zerreißen: so ist er in dieser Absicht mit einem langen, sehr beweglichen, aber mit geringer Kraft ausgerüsteten Halbe versehen: allein es ward ihm ein fester und starker Rücken zu Theil, weil auf diesem die Anwendung seiner Kraft im gestreckten Fluge ganz allein beruht.

Nicht genug! Auch in dem Brustbeine ist ein beträchtlicher Unterschied. Bey dem Fuchse ist es fast nur dazu nothwendig, um die knorpeligen Enden der ersten Rippen zu befestigen, und in sofern das Athemholen zu befördern, es besteht dagegen bey dem Reiher dessen Nutzen hauptsächlich darin, daß es den Umfang der Oberfläche vermehret, woran die vornehmsten, zur Bewegung der Flügel dienlichen Muskeln ihren Ursprung nehmen.

Um



Um dieser Oberfläche die möglichste Ausdehnung zu geben, bekam das Brustbein nicht nur mehr Breite, sondern wurde auch mit einem Kamme oder Kiele versehen, und es bildet auf diese Art eine Oberfläche, angemessen der Gröfse und dem Vermögen der Muskeln, die zu dem Durchschneiden der Luft erfordert werden.

Dafs in der That blos der gröfsere oder geringere Aufwand von Kraft, den diese Muskeln machen müssen, den Grund enthält, warum das Brustbein bey diesen gröfser, bey jenen kleiner ist, ersieht man besonders aus der Vergleichung verschiedener Vögel mit einander. Wir nennen nur den Straufs und den Casuar; Vögel, die, wie Jeder weifs, zum Fliegen völlig ungeschickt, und eben darum mit einem Brustbeine versehen sind, woran auch nicht eine Spur von einem Kamme zu entdecken ist.

Auch die Schlüsselbeine, die man bey den Vögeln für doppelt hält, dienen zu der nemlichen Absicht. Das dickste, welches Camper die Stütze des Schulterblattes nannte, dienet zwar vorzüglich zur Artikulation des ersten Knochens der Flügel, wozu das lange, schmale Schulterblatt für sich allein nicht viel geholfen hätte: allein es ist zugleich durch eine andere Artikulation mit dem oberen Ende des Brustbeines verbunden.

Viele vierfüfsige Thiere, zum Beispiel das Rindvieh, haben gar kein Schlüsselbein, und, wo es gefunden wird, wie bey den Affen, dem Eichhorne, und andern, da macht es blos die Verbin-

bindung zwischen dem Schulterblatte und dem Brustbeine aus, dienet aber, so viel mir bekannt ist, niemals zur Artikulation des Oberarmes. Diesen Knochen haben also die Vögel vor den Säugthieren voraus. Dagegen kann man die sogenannte Brille, die bey den vierfüßigen Thieren das Verbindungsstück zwischen dem Brustbeine und dem Schulterblatte ausmacht, am besten mit dem Schlüsselbeine vergleichen.

Auch in Ansehung der Ribben findet ein beträchtlicher Unterschied Statt; und dieser beruht auf ihrer Lage, auf ihrer Verbindung mit dem Brustbeine, und auf ihrer Gestalt.

Bey vierfüßigen Thieren senken sich die Ribben, indem sie an den Rückenwirbeln fast in gleicher Richtung, die mit den letzteren einen rechten Winkel bildet, ihren Ursprung nehmen, herunter, und verbinden sich mit dem Brustbeine durch dazwischen liegende knorpelige Verlängerungen. Dieses ist besonders der Fall bey den ersten, die deswegen auch den Namen der wahren Ribben erhielten, indem die letzten oder falschen Ribben mit ihren knorpeligen Verlängerungen an die nächst vorhergehenden sich anfügen, oder, ohne eine solche Befestigung, zwischen den Muskeln eine freie Beweglichkeit ausüben.

Bey den Vögeln verhält sich die Sache ganz anders. Wahre und falsche Ribben findet man zwar auch hier: allein die letztern schränken sich nicht blos auf den hintersten Theil der Brusthöhle

höhle ein, sondern befinden sich auch an der Vorderseite, wo sie indessen mehr zur Bildung dieser Höhle und zur Beschützung ihrer Eingeweide, als zum Athemholen dienen. Außerdem begeben sie sich hier nicht in einem rechten Winkel nach vorn, sondern gehen, mit den Wirbeln und ihren Querfortsätzen durch sehr bewegliche Gelenke vereinigt, in einem sehr spitzigen Winkel nach hinten, und werden, nachdem sie eine gewisse Länge erreicht haben, durch einen zweiten Knochen ersetzt, der die Stelle der so eben erwähnten knorpeligen Verlängerung vertritt, durch ein freies Gelenk mit den Rippen und dem Brustbeine verbunden ist, und in dieser Absicht nach vorn um so vieles absteht, als es das Zurücktreten der Rippen nach hinten nothwendig machte.

Wenn man auch nicht der Meinung des Herrn Chernak ist, daß die Rippen bey vierfüßigen Thieren wegen ihrer rechtwinkeligen Lage sich nicht erheben: so erhellet doch aus dieser Betrachtung deutlich, daß die Vögel in dieser Hinsicht die vierfüßigen Thiere, und selbst den Menschen, weit übertreffen, ob man gleich bey diesem die Rippen wegen ihrer Krümmung nach hinten und wegen ihrer schiefen Richtung nach vorn für sehr beweglich halten muß.

Zum Behuf jener großen Beweglichkeit bekamen auch, wie es scheint, die Rippen bey den Vögeln eine, von der bey andern Thieren durchaus abweichende Gestalt. Haben sie nemlich eine gewisse

gewisse Länge erreicht, so sind sie mit Querfortsätzen versehen, die durchgängig eine solche Länge haben, daß sie die nächstfolgende Ripbe zum Theil decken, und bey der Verengung der Brusthöhle als so viele elastische Federn auf dieselbe wirken.

So viel hielt ich für nöthig, um den Unterschied zwischen der Brusthöhle bey Vögeln und vierfüßigen Thieren ins Licht zu setzen.

Finden wir ihn aber auch bey den übrigen Organen? Allerdings. Auch diese weichen in mehr als einer Rücksicht von einander ab.

Bey den Säugthieren sind die Brust- und Bauchhöhle durch einen gewölbten Muskel von einander geschieden. Durch die Anspannung oder Erschlaffung dieses Fleischtheils verengern oder erweitern sich jene Höhlen wechselsweise beim Ein- und Ausathmen. Hier ist er also von wesentlichem Nutzen. Die Vögel hingegen bedürfen seiner ganz und gar nicht, wiewohl man einige zwischen der Brust- und Bauchhöhle befindliche häutige Verlängerungen, für ein wahres Zwerchfell hat ansehen wollen. Bey dem Strauße jedoch, der in so vieler Rücksicht Aehnlichkeit mit den ungefederten Thieren hat, nimmt man schon einige dahin gehörige Fleischfasern wahr.

Es fehlt also, wo nicht allen, doch bey weitem den meisten Vögeln der Zwerchmuskel ganz und gar, und das aus sehr wichtigen Gründen. Die Lungen nemlich, (ihres verschiedenen Baues hier nicht einmal zu gedenken) denen bey  
vier-

vierfüßigen Thieren die Brusthöhle zu ihrem abgesonderten Behältnisse dienet, sind bey dem Geflügel durchlöchert, welches macht, daß sie sich in häutige, sackartige Verlängerungen stark ausdehnen, dergestalt, daß beim Einathmen nicht allein die Brust, sondern auch die ganze Bauchhöhle mit Luft angefüllt wird; und das könnte, wenn ein, demjenigen ähnlicher Muskel, welcher Brust und Bauch von einander scheidet, vorhanden wäre, nicht Statt finden.

Jener Zwerchmuskel also, dessen ungehinderte Bewegung bey Säugthieren ein so wesentliches Erforderniß des Athemholens ist, darf, um eben dieses Athemholen bey Vögeln im Gange zu erhalten, nicht vorhanden seyn.

Doch, nicht genug. Jeder Arzt weiß, was für Beschwerden des Athemholens bloß das Anwachsen der Lungen bey uns Menschen verursacht; und der nemliche Zustand ist dem Geflügel nicht nur nicht nachtheilig, sondern sogar unentbehrlich. Denn, wäre dieses Organ hier eben so frey, wie bey uns Menschen und bey andern Thieren, in der Brusthöhle enthalten: so würde die Luft, die immer geneigt ist, dahin zu gehen, wo sie den geringsten Widerstand antrifft, die Lungen nicht regelmäßig ausdehnen, sondern in die erste, ihr vorkommende Oeffnung eindringen, und sich in die gedachten häutigen Verlängerungen begeben, bevor sie die ganze innere Oberfläche der Lungen berührt hätte,

wel-

welches dieser Lebensverrichtung nöthwendig zu grossem Nachtheil gereichen müßte.

Jetzt aber, da die Lungen, durch ihre Verbindung mit der Brusthöhle, beständig in einem Zustande von Ausdehnung erhalten werden, kann dieser Durchgang der Luft keinen Schaden verursachen, weil, so geringe auch der Umfang dieses Organs ist, doch ihre innere Oberfläche einer grossen Menge Luft ausgesetzt wird.

So weit war man, mit einiger Ausnahme, in der Kenntniß dieses Organs gekommen, als Camper, jenes erhabene Genie, ein neues Licht darüber verbreitete, und zwar durch die grösste Entdeckung seiner Zeit, daß nicht blos die Lungen und die gedachten häutigen Säcke, sondern auch die Knochen der Vögel zur Aufnahme der Luft geschickt wären \*).

Zwar

\*) Siehe Camper's Verhandeling over het Samenstel der groote Beenderen in de Vogelen etc. zu finden in den Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap der Proefondervindelyke Wysbegeerte te Rotterdam, Deel I. S. 235. Dieselbe französisch, unter dem Titel: Memoire sur la structure des Os dans les Oiseaux etc. abgedruckt in den Memoires, présentées à l'Acad. Tome VII. p. 328. Camper's sämtliche kleine Schriften, herausgegeben von Herbell. Leipzig, 1784. S. 108. Brief aan de Uitgeever der Hedendaagsche Vaderlandsche Letteroefeningen, 5. January 1775.

Zwar hatten Galilei\*) und Borelli\*\*) schon bemerkt, daß die Knochen der Vögel hohl, und dünne von Substanz wären: allein es war Camper'n vorbehalten, den Zusammenhang aufzufuchen, worin diese Theile mit den Werkzeugen des Athemholens stehen; wiewohl er, da er sein Augenmerk allein auf den Flug der Vögel richtete, geradezu behauptete, man müsse diese Anfüllung mit Luft und diese ihre nothwendige Verdünnung für den einzigen Zweck dieser Organisation halten; denn dadurch werde die Bestimmung dieser Thiere, sich in höheren Regionen aufzuhalten, erreicht, indem ihre eigenthümliche Schwere sich sehr vermindere.

Der berühmte John Hunter, \*\*\*) es sey nun daß er seine Entdeckung Camper's früheren anatomischen Forschungen zu verdanken hatte, oder daß er ungefähr zu derselben Zeit, wie Camper, ohne etwas davon zu wissen, seine schätzbaren Versuche anstellte, genug, er wurde durch dieselben

\*) Galilæus *Mechanica Cosmicum*, Dial. II. p. 132.

\*\*) *De Motu animalium*, Cap. XXII. de Volatu, Prop. 182. p. 182.

\*\*\*) Account of certain receptacles of air in Birds, which communicate with the lungs, and are lodged both among the fleshy parts and in the hollow bones of those animals. In den *Philos. Transact.* Vol. LXIV. p. 205. — Observations of certain parts of the animal œconomy. London 1786, 4.

ben zu der Folgerung geleitet, nicht das Fliegen, sondern das Athemholen sey die Absicht, warum der Schöpfer der Natur den meisten Knochen der Vögel einen solchen Bau ertheilt habe.

Bevor wir die Gründe erwägen, welche diese ausgezeichneten Männer zu dieser doppelten Behauptung bewogen, wobey vielleicht der Unterschied nicht so groß ist, als sie ihn selbst, darin fanden \*), müssen wir diesen Knochenbau etwas näher betrachten.

Bey

\*) In dem Algemeen Magazijn van Weetenschap, Konst en Smaak, Amsterdam bey Meyer's Erben u. Warnars, Dgel I. S. 978 - 990, findet man eine Nieuwe Theorie wegens het vliegen der vogelen, volgens de grondbeginselen der Aërostatica, aan den Heer Opperconsistoriaalraad Gedike door J. R. Forster.

Diese ganze Theorie gründet sich auf die damals herrschende Idee, die Luft werde beim Athemholen phlogistisirt, nehme so an specifischer Schwere sehr ab, und das müsse die Folge haben, daß die Art von Thieren, wo, nachdem die Luft die Lungen berührt hat, und hierdurch phlogistisirt worden ist, fast der ganze Körper damit angefüllt wird, beträchtlich leichter, und zu natürlichen Mongolfièren werden.

Sie ist aber falsch. Denn erstlich wird die in die Lungen gekommene Luft nicht leichter, sondern specifisch schwerer. Wer kennt gegenwärtig nicht die Eigenschaften der kohlenfauren Luft? Und zweitens, wie konnte, wenn man auch zugäbe, daß sie durch diese Phlogistisirung wirklich leichter würde, dieses im Kopfe, wohin sie dringt, ohne durch die Lungen zu gehen, Statt finden?

Was hierbey in Betrachtung kommen kann, ist blos die thierische Wärme, die auch schon Camper aus diesem Gesichtspunkte betrachtete.



Bei uns Menschen und bey andern Thieren besitzen die Knochen da, wo sie dicker, als eine halbe Linie sind, inwendig Zellen, die mit einem öligen Stoffe, dem sogenannten Marke, angefüllt sind. Dieses findet auch bey vielen Vögelknochen Statt; weit entfernt aber, daß sie alle mit diesem flüssigen Fette versehen seyn sollten, findet man bey den meisten nicht die geringste Spur von diesem oder einem andern Stoffe, sondern einen leeren Raum, der, zur Vermehrung der Festigkeit, bloß hie und da mit kleinen Querbalken von Knochenmasse besetzt ist.

Untersucht man diese Knochen genauer, so findet man ferner, daß sie eine viel geringere eigenthümliche Schwere haben, als Knochen von derselben GröÙe und Dicke bey irgend einem vierfüßigen Thiere; daß sie minder gefäßreich, daß sie weisser, weniger hart und stark, und endlich mit Oeffnungen versehen sind, die unmittelbar in die Höhlungen der Knochen sich erstrecken, und dazu dienen, Luft einzulassen.

Mittelt diese Löcher, und durch dieselben mittelst der ganzen Höhle des Knochens, geschieht es, daß die Lungen durch häutige Röhren mit ihnen in Gemeinschaft stehen.

Wer erinnert sich hierbey nicht des starken Aufblasens des Halses bey vielen Vögeln, oder des sogenannten Kropfmachens, wenn sie zum Zorne gereizt werden, oder von dem Feuer des Geschlechtstriebes entglühen? Vielleicht aber wird nicht jeder dabey an die häutigen Säcke gedacht haben, worin diese

Ausdehnung bloß durch Anfüllung mit solcher Luft, die in das Knochengebäude übergehen soll, verursacht wird. Bey einigen Thieren scheint fast das ganze Knochengebäude zur Unterhaltung der gedachten Gemeinschaft zu dienen, wie z. B. bey dem Adler, wo vielleicht nur die Hälfte der unteren Gliedmaßen (denn auch der Schenkelknochen wird mit Luft angefüllt) mit dem gewöhnlichen Knochenmarke versehen ist. Es giebt ihrer aber auch, wo nur einige Knochen zur Aufnahme der Luft dienen, worunter besonders unsere gemeinen Vögel gehören. Fast bey allen jedoch ist der erste Knochen der Flügel hohl und zur Einlassung der Luft eingerichtet, den Strauß, den Casuar, und einige andere, ausgenommen, und zwar dergestalt, daß, obgleich bey dem Strauße der Schenkelknochen mit den Lungen in Verbindung steht, und er aus diesem Grunde mit Luftlöchern versehen ist, der Armknochen deren ganz und gar keine besitzt.

Was das Becken der Vögel betrifft, so muß ich, wiewohl auch dieses bey vielen nicht der Aufnahme der Luft gewidmet ist, doch bemerken, daß die Luft, die in denselben Zellen eindringt, auf einem ganz andern Wege, als durch die Lungen, in dasselbe geführt wird. Hinter dem weichen Gaumen nemlich befindet sich die Oeffnung einer Röhre, die sich auf beiden Seiten in die Eustachische Gehörtrompete endiget. Durch diese gelangt die Luft unmittelbar ins Becken, und geht bey vielen sogar durch einen besondern Kanal

bis

bis in die sich erweiternden Zellen des Unterkiefers hinein.

Bey dem *Rhinocerosvogel* (*Buceros Rhinoceros* Linn.) findet man besondere Röhren, die zwar mit der Eustachischen Gehörtrompete in keiner Gemeinschaft stehen, aber hinter dem weichen Gaumen eine solche Lage haben, daß die Luft durch dieselben sehr bequem in ihre geräumigen Behälter übergehen kann.

Nicht alle Luft enthaltende Knochen also stehen mit den Lungen in Zusammenhang; ein Umstand, der uns bey der Prüfung der verschiedenen Meinungen eines *Camper* und *Hunter* besonders wird zu Statten kommen. Fürs Erste wollen wir nach jenem Zusammenhange forschen, und ihn durch Versuche bestätigen.

Man darf in dieser Absicht nur, nachdem man die äußeren Bedeckungen zerschnitten hat, in einen der Luft führenden Knochen, z. B. in den ersten Knochen der Flügel, ein Loch bohren, und dann die Lungen aufblasen, worauf diese eingeblasene Luft sogleich einen Ausweg durch den geöffneten Knochen finden wird. Umgekehrt kann man die Luft durch ein Loch im Armbeine eindringen lassen, und man wird sehen, daß sie, nachdem sie zuvor die Lungen angefüllt hat, sich einen Weg durch die Luftröhre bahnet, welches nicht geschehen könnte, wenn es zwischen den Lungen und diesen Höhlungen keine Gemeinschaft gäbe.

Man braucht aber bey diesem einen, nach dem Tode kunstmässig angestellten Versuche nicht stehen zu bleiben. Chernak's Bemerkungen zufolge \*), haben schon Camper und Hunter den Durchgang der Luft durch Knochen, jener durch das Armbein, dieser durch den Schenkelknochen, bey athemholenden Thieren wahrgenommen, welche Versuche ich vor etwas über einem Jahre Willens war, zu wiederholen und zu bestätigen. Ich bin zwar durch vielerley Geschäfte daran verhindert worden, kann aber versichern, daß mir ein scharffsinniger Naturforscher in Bremen, Namens Albers \*\*), hierin zuvor gekommen ist, und vortreffliche Bemerkungen darüber mitgetheilt hat.

Für die Wahrheit der Sache indessen ist es gleich viel, wem die Ehre der Entdeckung gebührt. Diese aufzuklären, und sie durch einen mir eigenen Versuch zu bestätigen, ist meine Absicht.

Man durchbohre demnach an irgend einem Vogel, nachdem man die äußeren Bedeckungen, die man zuvor von den Federn entblößet, durchgeschnitten hat, das hohle Armbein ungefähr in der Mitte seiner Länge, jedoch mit der Vorsicht, daß man diese Operation auf dessen äußerster Oberfläche verrichtet, um eine Verletzung beträchtlicher Blutgefäße und Nerven zu verhüten. Hat man Lust, so verfare man mit

\*) *Dissertatio de Respiratione animalium*, Groningae, 1773.

\*\*) Versuche über das Athemholen der Vögel, von P. A. Albers, in seinen Beiträgen, S. 107 fgg.

mit dem Armbeine der andern Seite auf dieselbe Weise.

Hat man nun die Gemeinschaft zwischen der Aussenluft und der Höhle dieses Knochens oder beider Knochen zu Stande gebracht, so drücke man die Luströhre zusammen, und verhindere auf diesem Wege den Zutritt dieser Flüssigkeit zu den Lungen. Nach meiner Erfahrung gelingt dieses am besten mit Hülfe einer Handschraube, deren sich Silberschmiede und andere Handwerker bedienen, um kleine Gegenstände festzuhalten.

Da nun die Luft auf dem gewöhnlichen Wege nicht mehr eindringen kann, so müßte das Thier nothwendig in kurzer Zeit eben so ersticken, wie Gehängte nach dem Zupschnüren des unglücklichen Stranges in einigen Augenblicken ihres Lebens verlustig sind. Aber nichts weniger, als dieses. Das Thier scheint nicht nur keine besondere Beschwerde von dieser Operation zu leiden, sondern es lebet so lange ungestört fort, als die in dem Armbeine gemachten Oeffnungen nicht verstopft werden. Ja ich bin überzeugt, man könnte es durch eine schickliche Behandlung so weit bringen, dafs, nach aufgehobener Wirkung der Luströhre, das Leben ungehindert fort dauerte.

Sollte jemand noch einen Zweifel über diese Sache hegen, so wird er durch den Versuch, den ich so eben machen will, gehoben werden.

Sie

Sie sehen, meine Herren, daß, ungeachtet bey dieser Ente die Luströhre so dicht verschlossen ist, daß auf diesem Wege der Zutritt zu den Lungen durchaus abgeschnitten ist, es dem Thiere dennoch nicht an Luft gebricht, sondern sie in hinlänglicher Menge durch diese künstlichen Oeffnungen erhält.

Wir haben also den augenscheinlichen Beweis, daß die Luft wirklich durch das hohle Armbein in die Lungen dringt und daselbst die nemlichen Veränderungen erfährt, als wenn sie durch die Luströhre ihren Zugang findet.

Vier Beweise bieten sich uns dar. Der erste ist die abwechselnde Bewegung der Brust und des Bauches, derjenigen gleich, welche bey dem gewöhnlichen Athemholen Statt findet. Den zweiten finden wir in dem Tone, den die in die kleinen Oeffnungen der Armbeine eindringende Luft von sich giebt. Der dritte liegt darin, daß die Flamme eines Lichtes angezogen und zurückgestoßen wird, wenn wir eine dünne Röhre auf eines dieser Löcher setzen, und diese der Flamme nahe bringen. Den vierten und stärksten Beweis, wodurch sich unser Versuch von allen bisherigen unterscheidet, liefert uns der Zustand der Erstickung, worein wir das Thier durch die Verschließung dieser Löcher versetzen können.

Daß übrigens die, auf diesem Wege in die Lungen gebrachte Luft die nemlichen Veränderungen erfährt, als bey dem gewöhnlichen Athemholen, leidet keinen Zweifel. Die Erstickung selbst lehrt es  
offen-

offenbar, und es kann unter andern auch durch das, was wir in einer andern Rede \*) angeführt haben, unwiderleglich bewiesen werden. Denn das mit Kohlenstoff geschwängerte Blut verliert, wenn es, aus Mangel an Sauerstoff, keine Gelegenheit findet, sich desselben zu entledigen, sein Vermögen, das Gefäßsystem zur Gegenwirkung zu reizen, wovon ein völliger Stillstand seines Umlaufs, und folglich eine gänzliche Zerstörung der Lebenskraft die nothwendige Folge ist.

Auch wirken unter diesen Umständen schädliche Luftarten gerade so, wie wir es voriges Jahr bey dem gewöhnlichen Athemholen gezeigt haben, und wie aus den schönen Versuche des erwähnten Albers erhellet.

Was hat man, nach dem Allen, von Camper's, mit so viel Gründen ausgestatteten Meinung zu halten, als ob alle diese Luftbehälter blos dazu dienten, dieser Thierart zu ihrer Bewegung behülflich zu seyn? In gewisser Rücksicht ist sie über allen Widerspruch erhaben. Nur Schade, daß dieser vortreffliche Mann ihren zweiten Nutzen verkannte, und der Natur bey dieser Organisation nur einen Zweck zuschrieb, da sie doch gewiß eine doppelte Absicht, Verminderung der Schwere, und für das Athemholen geschickte Vergrößerung der Oberfläche, dadurch erreichen wollte.

Daß

\*) S. Archiv f. Phys. 6. Bd. S. 452.

Dafs dieses in der That so ist, sieht man besonders daraus, dafs bey vielen Vögeln Luftbehälter gefunden werden, die nicht die geringste Gemeinschaft mit den Lungen haben, so wie bey dem Toucan, dem Rhinocerosvogel, und vielen anderen, wo die Luft unmittelbar hinter dem weichen Gaumen in die von einander weichenden Blätter des Beckens eindringt, ja selbst in besonders angebrachte Behälter aufgenommen wird.

Wozu anders kann dieses Anfüllen mit Luft dienen sollen, als um den Theil, worin sie aufgenommen wird, leichter zu machen? So hilft bey dem Elephanten das kolossalische Becken, welches zur Einpflanzung der Kaumuskeln von einer solchen Gröfse erfordert wurde, jene Vergrößerung der Oberfläche durch eine unzählige Menge Luftzellen befördern. Denn bestände dieses Becken ganz aus Knochenmaterie und aus zwischenliegendem Marke; so wären die daran befestigten Muskeln und das Nackenband auf keine Weise im Stande, diese schwere Masse zu regieren. Nun aber füllt die Luft jenen Raum aus, wo weder Knochenmaterie, noch Mark seyn darf, dringt durch die Nasenhöhle in denselben ein, und findet auch auf demselben Wege wieder ihren Ausweg.

Wer zweifelt noch, dafs, da auch die vergleichende Zergliederungskunde uns mit ihrem Lichte vorgeht, diese Luftbehälter in der That dazu dienen, die eigenthümliche Schwere zu vermindern? Man mache mir nicht den Einwurf, dafs, wenn es auf diesen Zweck ankam, der Straufs diesen Bau ablehnen



behren konnte. Denn, wer kennt nicht die schnelle Bewegung, womit diese Thiere wild fortziehen? Eine Bewegung, woran Leute, die sich darauf setzen wollen, durchaus gewöhnt seyn müssen, wenn sie nicht durch den Widerstand der Luft ersticken sollen.

Es ist indessen auf der andern Seite eben so unbezweifelt wahr, daß diese Behälter auch zum Athemholen dienen, nicht wegen der Veränderungen, welche die Luft darin erfährt, sondern in der Rücksicht, daß sie bey ihrer gewöhnlichen Wirkung sowohl, als bey vorkommenden Erschwerungen, für diese Flüssigkeit, ohne die kein Leben bestehen kann, eine Vorrathskammer abgeben. Und wo finden wir wohl jene Erschwerung am meisten? Sicher hauptsächlich bey den schnellen Bewegungen, wo die Vögel die Luft durchschneiden. Man merke nur auf den Flug der Gänse, und man wird unsere Behauptung bestätigt finden. Verändern sie nicht, von der ersten bis zur letzten, beständig den Ort? Nicht sowohl, um von Ermüdung sich zu erholen, als vorzüglich deswegen, um, bey der, durch heftigen Widerstand verhinderten freyen Ausleerung der Luft, erst durch eine minder schnelle Bewegung, und dann durch allmähliges Annehmen der Stellung hinter ihren Vorgängerinnen, für diese natürliche Wirkung gehörig zu sorgen.

Auch Hunters Meinung also ist der Natur gemäß. Doch wie Camper's Meinung (wenn es nur erlaubt ist, mich zwischen diesen großen Männern

zum Schiedsrichter aufzuwerfen) auf der einen Seite sich zu sehr und allein auf den Nutzen beschränkte, den dieser Bau den Vögeln beim Fliegen leistet: so hing Hunter auf der andern Seite zu sehr an der Idee, das Athemholen sey bey diesem Baue das Augenmerk des Schöpfers gewesen.

Beide Bestimmungen werden durch eine und dieselbe Organisation aufs zweckmässigste erfüllt; eine Organisation, die der Thierart, wo wir sie antreffen, vollkommen angemessen ist, und die, so wie die Natur hiervon überall die auffallendsten Beweise aufstellt, uns lehrt, wie einfach die Mittel sind, deren sich der Schöpfer der Natur zur Erreichung so großer Zwecke zu bedienen weifs.

Ueber die Grundkräfte, nach den Vorstellungen des *Immanuel Kant*, von *Johann Rudolph Deimann*, *Med. Doct.* zu Amsterdam. Aus dem Holländischen überfetzt, von *Joh. Aug. Schmidt*, *Med. Doct.*\*)

Kant war es, von dem, in seiner Kritik der reinen Vernunft, unsere Verstandeskkräfte vollkommen gemessen wurden, und der unsern Vorstellungen bis in ihrem ersten Keime nachspürte. Er hat uns nicht nur die Quellen, woraus unsere Erkenntniß fließt, deutlich angezeigt, sondern auch mit mathematischer Gewißheit, die Grenzlinien gezogen, worauf die Vernunft, wenn sie ihr Ansehen behaupten will, sich einschränken muß; indem alles, was jenseit dieser Grenzen liegt, kein Gegenstand unserer Forschungen seyn kann. Der Weltweise von Königsberg also ist es, der den, in uns, als vernünftigen Wesen, liegenden Vorrath von Erkenntniß in ein wohlgeordnetes Ganze brachte, und der dadurch den Grund zu einer Metaphysik legte, welche die Grundsätze aller möglichen Erfahrung, oder vielmehr, die Grundsätze enthält, wodurch es uns Menschen, in diesem Leben,

\*) Aus dem Magazyn voor de Critische Wysgeerte (Philosophie) en de Geschiedenis van dezelve, door Paulus van Hemert. Derde Deels, Eerste Stuk. gr. 8. Amsterdam, bey Schalekamp (wahrscheinlich 1800.)

Leben, möglich wird, Erfahrungskennntniß zu erlangen.

Habe ich aber wohl nöthig, die Verdienste eines Mannes aus einander zu setzen, der durch seine Schriften die Bewunderung von Europa geworden, und der auch unter unsern Landsleuten schon als einer der tiefinnigsten Weltweisen bekannt ist — eines Mannes, der, in seiner Kritik der reinen Vernunft, auf achthundert Seiten mehrgründliche Philosophie lehrte, als alle, seit Aristoteles darüber geschriebene Bücher zusammen in sich fassen? — Meine Absicht geht gegenwärtig bloß dahin, meine Zuhörer einige Augenblicke mit der Betrachtung eines Gegenstandes zu beschäftigen, der nicht allein mit Kants Philosophie in Verbindung steht, sondern worüber er auch, sowohl in seiner Kritik der reinen Vernunft, als in seinen metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft, das meiste Licht verbreitet hat. Ich meine die Untersuchung der verschiedenen Kräfte, die wir in der Natur antreffen, ob, und in wiefern sie unter gewisse allgemeine Grundkräfte gebracht, oder davon hergeleitet werden können?

Der Schauplatz der Natur, worauf wir uns, nebst einer unendlichen Zahl von Wesen, befinden, scheint durch eine so geheime Zauberkraft regiert zu werden, daß, aller Forschungen der scharfsinnigsten Naturforscher ungeachtet, die verborgenen Triebfedern, wodurch alle diese Erscheinungen her-

vorgebracht werden, noch unbekannt, und wie mit einem dichten Schleier bedeckt sind. Durch die unübersehbare Kette von Ursachen und Wirkungen ermüdet, und gleichsam betäubt, fragt hier der denkende Weltweise: Durch welche Kraft wirken denn die Elemente der Dinge? Durch welchen Kunstgriff der Natur werden lebende Wesen organisirt, Körper geschaffen, und Körper zerstört? Sind die mannichfaltigen Erscheinungen, die wir in den verschiedenen Reichen der Natur antreffen, und die uns, so zu sagen, auf allen Seiten umgeben, Erzeugnisse so vieler besonderen Kräfte? Wie kommt es, daß alle diese Kräfte beständig im Gleichgewichte bleiben? Warum werden die schwächeren nicht von den stärkeren verdrängt? Welches ist das allgemeine Mittel, die Regel, wornach sie wirken? Welche Ausnahme leidet diese bey der unendlichen Verschiedenheit ihrer Wirkungen? Oder ist es eine einzige Grundkraft, eine alle Materie bildende Kraft, die, auf unendlich verschiedene Weise modificirt, die Natur gleichsam beseelt, alle Erscheinungen in der Natur darstellt, und den so unendlich verschiedenen Wesen Gestalt und Eigenschaften ertheilt? —

Diese und viele andere Fragen, die sich uns, bey der Erforschung der Natur, auf eine ganz eigene Art darbieten, eröffnen ein weites Feld zu sehr interessanten Entdeckungen. Wie aber die Natur ihre geheimen Wirkungen selbst vor dem Auge ihrer vertrautesten Lieblinge zu verbergen pflegt, so stoßen auch dem scharfsinnigsten Naturforscher auf diesem Wege

Wege der Untersuchung Schwierigkeiten auf, die vielleicht auf immer ein Hinderniß seyn werden, daß man nicht bis zu den ersten Urfachen aller Dinge hindurch dringen kann. — Allein das muß uns nicht abhalten, mit unermüdetem Eifer den geheimen Gang der Natur zu verfolgen. Jeder Schritt vorwärts öffnet neue Ausichten; jede neue Entdeckung bahnt den Weg zu vielen anderen.

Um indessen bey der Untersuchung einer so wichtigen Sache einen sichern Weg einzuschlagen, und um die eben gethanen Fragen mit aller Genauigkeit zu beantworten, wird es nöthig seyn, Folgendes voraus zu schicken. Was ist Materie? oder vielmehr, ist die Materie thätig, oder verhält sie sich leidend? Ist sie ein wirkendes, oder ein unthätiges Princip? Eins von beiden läßt sich nur denken. — In dem letzten Falle ist man genöthiget, ein anderes thätiges Princip, ein *Principium hylargicum*, eine Weltseele, eine Natur, anzunehmen; da in dem ersten Falle untersucht werden muß, worin denn eigentlich die Thätigkeit der Materie bestehe. — Ohne mich bey den verschiedenen Meinungen aufzuhalten, die in den Schulen der Weltweisen über die Eigenschaften der Grundstoffe vorgebracht wurden, wende ich mich sogleich zu der Beantwortung der Frage selbst.

Daß bey aller Erfahrungskenntniß, und also auch bey der Kenntniß der Natur, eine reine Erkenntniß, oder eine Erkenntniß *a priori*, zum Grunde liegt, wozu man durch Befolgung der reinen Gesetze des

Ver-

Verstandes gelangt, oder, mit andern Worten, daß alle unsere Erkenntniß, die wir durch Erfahrung erlangen, sich auf gewisse allgemeine philosophische Grundlehren oder Principien gründet, worauf eigentlich das Gebäude unserer Erfahrungskennntniß ruht—das hat Kant, in seiner Kritik der reinen Vernunft, deutlich gezeigt. Wir müssen demnach nothwendig untersuchen, wie vielen Antheil die reine Vernunft an dem Begriffe hat, den wir uns, erfahrungsmäßig, von der Materie machen. — Dieses ist ja die Quelle, woraus alle Metaphysik der Naturwissenschaft geschöpft werden muß.

Man hat sich zwar dieser metaphysischen Grundsätze in der Naturwissenschaft bisher immer bedient, und bedienen müssen, um den allgemeinen Naturgesetzen, z. B. in Betreff der Bewegung, der Undurchdringlichkeit, der Trägheit, u. s. w. Gewißheit zu geben: allein man hat ihren Ursprung und ihre Gewißheit nicht hinlänglich erforscht, und eben deswegen hat man reine Grundsätze und Erfahrungsgrundsätze nicht selten mit einander verwechselt. Da indessen hieraus in der Naturwissenschaft Unbestimmtheit und Ungewißheit entstehen müssen, so kann es dem Naturforscher nicht anders, als außerordentlich angenehm seyn, die reinen Grundsätze von den Erfahrungsgrundsätzen unterscheiden zu können; und auch hiezu hat Kant in seinen metaphysischen Anfangsgründen der Naturwissenschaft den Grund gelegt. Er hat die

Vor-

Vorstellung, die wir, erfahrungsmäßig, von der Materie haben, den reinen Naturgesetzen zufolge zergliedert, und hieraus dasjenige hergeleitet, was wir, im Allgemeinen und von vornher, von der Materie wissen können.

Es würde mich zu weit von meinem Zwecke entfernen, und Ihnen vielleicht Langeweile machen, wenn ich hier tiefer in die Metaphysik der Naturwissenschaft eingehen wollte. Um indessen meinem Vortrage mehr Deutlichkeit zu geben, will ich einige allgemeine Kantische Sätze mittheilen, und sie in der Folge auf unsern Gegenstand anwenden.

Die einzige Vorstellung, die sich unser Verstand von der Materie, in sofern sie ein Gegenstand unserer sinnlichen Wahrnehmung ist, machen kann, ist das Vorhandenseyn in einem Raume. Da nun, einen Raum einnehmen, so viel bedeutet, als, verhindern, daß eine andere, sich bewegende Materie, in diesen Raum eindringe: so folgt, daß die Materie, in sofern sie einen gewissen Raum einnimmt, einer andern Materie, die in diesen Raum einzudringen sucht, sich widersetzet. Nun aber ist die Frage: worin besteht dieser Widerstand der Materie? verhält sie sich leidend, oder thätig dabey? — Um diese Frage zu beantworten, will ich folgende Kantische Sätze näher entwickeln:

- 1) Die Materie nimmt einen Raum ein, nicht durch ihre bloße Gegenwart, sondern durch eine bewegende Kraft.

Das



Das Eindringen in einen Raum, oder das Bestreben einer Materie, in einen schon besetzten Raum einzudringen, ist eine Bewegung, und der, einer Bewegung entgegengesetzte Widerstand ist die Ursache, wodurch diese Bewegung vermehrt wird. Da nun einer Bewegung nichts widerstehen kann, als eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung: so muß folgen, daß der Widerstand, den die Materie in einem Raume, den sie einnimmt, einer andern eindringenden Materie bietet, eine Ursache der Bewegung in entgegengesetzter Richtung ist. — Nun aber nennt man die Ursache einer Bewegung *bewegende Kraft*. Folglich muß die Materie ihren Raum durch eine bewegende Kraft, und nicht bloß durch ihre Gegenwart, einnehmen. Die meisten Philosophen haben die Eigenschaft der Materie, ihren Raum einzunehmen, *Dichtheit* (Solidität) oder *Undurchdringlichkeit* genannt. Nun läßt sich zwar aus dieser Eigenschaft der Materie erklären, warum in einem Raume, der durch eine Materie eingenommen wird, nicht zugleich eine andere Substanz vorhanden seyn kann. Allein, warum eine Materie mit Bewegung eine andere ohne Bewegung nicht aus dem nemlichen Raume verdrängen könne, erhellet keinesweges aus der Undurchdringlichkeit der letzteren; wohl aber, daß, um der Undurchdringlichkeit willen, die Materie, so lange die Bewegung des eindringenden Stoffes fortdauerte, aus einem Raume in den andern getrieben werden würde. Ferner müßte man in diesem Falle annehmen,

*Archiv f. d. Phys. VI. B. III. Heft.*      I i      daß

dafs bey der einen Materie, die in den Raum einzudringen sucht, eine bewegende Kraft vorhanden sey, indess die andere, ohne bewegende Kraft, jener bloß durch ihre Undurchdringlichkeit Widerstand biete.

Die Anwendung dieses metaphysischen Lehrsatzes auf die Naturwissenschaft würde sicher große Verwirrung verursachen. Denn man sieht auf's deutlichste, dafs die Undurchdringlichkeit, die man bisher für eine wesentliche Grundeigenschaft der Materie hielt, vermöge welcher sie ihren Raum einnimmt, allein auf der bewegenden Kraft der Materie selbst beruht, wodurch sie verhindert, dafs kein anderer, sich bewegender Stoff in ihren Raum eindringen kann. Und, da diese Eigenschaft der Materie, die Undurchdringlichkeit, bloß auf die Leistung des Widerstandes sich gründet: so verdient die letztere mit Recht den Namen einer Grundkraft der Materie.

- 2) Die Materie nimmt ihren Raum durch die zurückstossende Kraft aller ihrer Theile ein, das ist, durch eine, ihr besonders eigene Ausdehnungskraft, die einen bestimmten Grad hat, über den hinaus man sich dieselbe kleiner und gröfser ins Unendliche denken kann.

Wir haben gesehen, dafs die Materie durch eine bewegende oder zurückstossende Kraft ihren Raum einnimmt. Dafs indessen diese zurückstossende Kraft auf alle Theile der Materie, die sich in einem gegebenen

gegebenen Raume befindet, wirke, ergiebt'sich von selbst aus dieser Vorstellung; denn es würde sonst ein Theil dieses Raumes unbefetzt, und eine Art von Lücke bleiben. Da nun die, allen Theilen einer Materie eigene zurückstossende Kraft eine Ausdehnungskraft genannt wird: so folgt, daß die Materie ihren Raum einnimmt, durch eine ausdehnende Kraft, die ihr wesentlich zukommt, und als eine Grundkraft der Materie anzusehen ist. Daß indessen diese ausdehnende Kraft, ihren bestimmten Grad habe, über und unter welchem noch verschiedene Grade denkbar sind, ist eine leicht zu erweisende Sache.

Eine gegebene Kraft, über die hinaus sich keine grössere denken liesse, würde eine solche seyn, die, in einer endlichen Zeit, einen unendlichen Raum durchliesse; und das ist unmöglich. Eben so müssen auch unter einer gegebenen bewegenden Kraft noch unendlich kleinere Grade denkbar seyn, weil der kleinste eine solche Kraft seyn würde, wodurch alle bewegende Kraft aufhören müßte, oder, mit andern Worten, wodurch die Materie aufhören würde, einen Raum einzunehmen, und mithin aufhörte, Materie zu seyn. Folglich muß unter jedem gegebenen Grade einer bewegenden Kraft noch ein kleinerer denkbar seyn. Es hat daher die Ausdehnungskraft, wodurch die Materie ihren Raum einnimmt, einen Grad, der nie der größte und nie der kleinste ist, sondern über und unter welchem sich noch unendlich grössere und kleinere denken lassen.

Diese Ausdehnungskraft einer Materie nennt man in der Naturwissenschaft Elasticität, oder Federkraft. Da nun jene der Grund ist, worauf das Einnehmen eines Raumes, als eine wesentliche Eigenschaft aller Materie, beruht: so muß diese, die Federkraft, uranfänglich seyn; denn sie kann von keiner andern Eigenschaft der Materie hergeleitet werden. Alle Materie also ist ursprünglich elastisch.

- 3) Die Materie kann ins Unendliche zusammengedrückt, nie aber von irgend einer Materie, so groß auch ihre zusammendrückende Kraft sey, durchdrungen werden.

Dieser Satz läßt sich aus dem Vorhergehenden leicht beweisen. Eine uranfängliche Kraft, wodurch eine Materie sich außer dem gegebenen Raume, den sie einnimmt, noch weiter auszudehnen sucht, muß, wenn sie in einen kleineren Raum eingeschlossen ist, größer, und, ist sie in einen unendlich kleinen Raum zusammengepresst, unendlich seyn. Nun kann es für eine bestimmte ausdehnende Kraft der Materie eine größere zusammendrückende geben, die dieselbe in einen engeren Raum zusammenpresst, und so ins Unendliche. Um jedoch durch eine Materie völlig durchzudringen, das heißt, um sie in einen unendlich kleinen Raum zusammen zu drücken, dazu würde eine unendliche Kraft erfordert, welches unmöglich ist. Denn, da wir gesehen haben, daß in dem Maasse, wie der Raum der ausdehnenden Kraft abnimmt, ihr Widerstand zunimmt: so läßt sich kei-

ne

ne zusammendrückende Kraft denken, welche diesen zunehmenden Widerstand ganz überwinden könnte. Auch würde die Materie mit der gänzlichen Vernichtung ihrer Grundkraft aufhören, Materie zu seyn. Nach dem mathematischen Begriffe der Undurchdringlichkeit, der keine uranfängliche bewegende Kraft bey der Materie zuläßt, ist keine Materie für das Zusammendrücken empfänglich, als nur in sofern, daß sie leere Zwischenräume enthält. Dieser Vorstellung zufolge ist die Materie, als Materie, für kein Zusammendrücken empfänglich, mithin absolut undurchdringlich.

Da indessen aus dem Vorhergehenden deutlich erhellet, daß die Undurchdringlichkeit bloß auf der zurückwirkenden Kraft der Materie selbst, (die zwar durch eine zusammendrückende Kraft in verschiedenen Graden vermindert, nie aber ganz überwunden werden kann), und folglich auf einem, in der Natur vorhandenen Grunde beruht: so muß auch das Einnehmen des Raumes nur als eine relative Undurchdringlichkeit der Materie betrachtet werden \*).

Die

- \*) Ich begnüge mich, unter den verschiedenen elastischen Flüssigkeiten, die ich hier als Beispiel anführen könnte, an die gemeine atmosphärische Luft zu erinnern. Diese läßt sich durch Zusammenpressen in einen engeren Raum zusammendrücken. Wem aber ist es unbekannt, daß in demselben Verhältnisse auch ihre ausdehnende Kraft größer wird, und endlich dergestalt zunimmt, daß sie sich aller ferneren zusammendrückenden Kraft widersetzt, und folglich nur eine relative Durchdringlichkeit besitzt?

Die mathematische, oder absolute Undurchdringlichkeit ist, nach Kant, in der That weiter nichts, als eine *qualitas occulta*. — Fragt man: Was ist die Ursache, daß die Materien, bey ihrer Bewegung, nicht durch einander hindurchdringen können? so ist die Antwort: Weil sie undurchdringlich sind. — Nimmt man hingegen eine bewegende Kraft bey der Materie an, und erklärt man hieraus die Undurchdringlichkeit: so hat man wenigstens einen Begriff von einer thätigen Ursache, und von den Gesetzen, wornach die Wirkung, nemlich das Bieten des Widerstandes in dem ausgefüllten Raume, nach seinen verschiedenen Gründen und Regeln, sich berechnen läßt.

Diese Grundkraft der Materie indessen, worauf ihr Wesen und ihre Undurchdringlichkeit beruht, und ohne die wir uns keine Vorstellung von der Materie, als einem Gegenstande der Sinnenwelt, machen können, ist nicht die einzige wesentliche Grundkraft der Materie. Die Möglichkeit der Materie erheischt noch eine zweite wesentliche Grundkraft, und das ist die Anziehungskraft.

Wir haben oben gezeigt, daß die Ausdehnungskraft der Materie eine besondere Modifikation ihrer zurücktreibenden Kraft ist. — Nun ist nichts leichter, als darzuthun, daß eine wesentliche bewegende Kraft, wodurch die Theile einander zurückstoßen, erstlich, nicht nur durch sich selbst nicht beschränkt werden kann, (denn, vermöge dieser Kraft, hat die Materie immerfort ein Bestreben,

den

den Raum, den sie einnimmt, zu vergrößern), sondern zweitens auch, nicht durch den Raum selbst. Dieser kann zwar den Grund in sich enthalten, daß, bey zunehmender Ausdehnung, die ausdehnende Kraft in einem umgekehrten Verhältnisse schwächer wird: allein, da eine gegebene Bewegung, wovon immer noch kleinere Grade möglich sind, niemals die Ursache werden kann, daß diese Kraft ganz aufhört, so würde die Materie, blos durch ihre ausdehnende Kraft, wenn ihr keine andere bewegende Kraft widerstände, sich ins Unendliche zerstreuen, und in keinem bestimmten Raume vorhanden seyn; aller Raum würde leer seyn, und es folglich keine Materie geben. — Die Materie erfordert also zu ihrem Daseyn eine zusammendrückende Kraft, die der ausdehnenden Kraft widersteht.

Diese widerstehende Kraft darf man nicht als ursprünglich in einer andern Materie suchen, weil eben diese, um Materie zu seyn, eine zusammendrückende Kraft, als Grundkraft, besitzen muß. Es muß daher irgend eine uranfängliche Kraft der Materie da seyn, die, in einer, der Ausdehnungskraft entgegengesetzten Richtung, wirkt, und wodurch die Materien näher an einander gebracht werden — und diese ist die Anziehungskraft. Da nun diese Anziehungskraft zum Wesen der Materie, als Materie, erfordert wird: so kann man sie keiner besonderen Art von Materie zuschreiben; sondern sie muß überhaupt jeder Materie, und zwar ursprünglich, zuerkannt werden. Es erhellet demnach aufs deutlich-

ste, daß alle Materie eine uranfängliche Anziehungskraft, als eine, zu ihrem Wesen gehörende Grundkraft, besitzen muß.

Eben so, wie wir gesehen haben, daß mit ausdehnender Grundkraft allein keine Materie als möglich gedacht werden kann, und daß die Materie ohne anziehende, oder widerstehende Kraft, sich ins Unendliche zerstreuen würde: so ist es auch unmöglich, sich eine Materie vorzustellen, die blos Anziehungskraft, und keine zurückstoßende Kraft, besitzt, weil alsdenn das Gegentheil Statt finden würde. Die Anziehungskraft würde, wenn sie allein wirkte, und keinen Widerstand fände, so lange fortwirken, bis sie die Materie in einen mathematischen Punkt zusammenzöge — das ist, der Raum würde leer und keine Materie darin seyn.

Da indessen eine Eigenschaft, worauf die innere Möglichkeit eines Dinges beruht, etwas Wesentliches an demselben ausmacht: so muß auch folgen, daß sowohl die zurückstoßende, als die anziehende Kraft, zum Wesen der Materie gehören, und daß, in dem Begriffe der Materie, sie nicht von einander getrennt werden können.

Die Möglichkeit der Grundkräfte, sagt Kant, begreiflich zu machen, heißt, etwas Unmögliches fordern. Eben deswegen nennt man sie Grundkräfte, weil sie von keinen anderen hergeleitet, das ist, nicht begreiflich gemacht werden können.

Diese, aus dem Wesen und der Grundeigenschaft der Materie hergenommene metaphysische Ent-  
wickel-



wickelung der Grundkräfte, worin ich ganz dem Philosophen von Königsberg gefolgt bin, wird hinlänglich seyn, uns zu überzeugen, daß die Materie, auf deren Eigenschaften und Kenntniß die ganze Naturwissenschaft gebauet ist, ein wirklich thätiges Princip sey.

Ich übergehe alle fernere Anwendung, die Kant von diesen seinen metaphysischen Grundsätzen auf die Naturwissenschaft gemacht hat, und beantworte in der Zeit, die mir noch übrig ist, die Fragen: Sind die übrigen Kräfte, die wir bey den zusammengesetzten Wesen antreffen, untergeordnete, von diesen beiden allgemeinen Grundkräften der Materie herührende Kräfte? Sind die mannichfaltigen Erscheinungen, die wir in der Sinnenwelt antreffen, Wirkungen einer allgemeinen Grundkraft, die, unter verschiedenen Umständen verschiedentlich modificirt, so viele, von einander unterschiedene Erzeugnisse darstellt, die, nach Maafsgabe ihrer besonderen Zusammensetzung und Bildung, ganz verschiedene Eigenschaften besitzen? Ist die Bildungskraft, ist die allgemeine Lebenskraft organisirter Wesen, die Wachsthum und Leben durch die ganze Natur verbreitet, und deren Wirkungen unendlich verschieden sind, eine, von der allgemeinen Grundkraft der leblosen Natur abstammende Kraft? Läßt sich, in der thierischen Oekonomie, die sonderbare Wirkung der Nerven und Muskeln bloß aus der anziehenden und zurückstoßenden Kraft erklären? Oder müssen wir hier ganz andere Kräfte annehmen?

Unsere

Unsere reine Vernunft, deren Wesen Allgemeinheit ist, und die eine Neigung besitzt, aus dem Allgemeinen besondere Folgen herzuleiten, um den Stoff der Anschauung zu der höchst möglichen Einheit zu bringen, oder, mit anderen Worten, um die verschiedenen Vorstellungen des Verstandes unter einen allgemeinen Begriff zu bringen, und dadurch der Erfahrungskenntniß und den Vorstellungen des Verstandes einen wohlgeordneten Zusammenhang zu geben, verlangt auch hier, wie bey aller möglichen Erfahrungskenntniß, eine systematische Einheit, und folglich eine allgemeine Grundkraft, von der alle übrige, als so viele besondere Arten, hergeleitet werden können.

Da indessen die Vernunft nicht entscheiden kann, ob ein solcher regelmässiger Lehrbegriff von Kräften in der Natur vorhanden sey, und dieses erst, auf dem Wege der Erfahrung, durch den Verstand untersucht werden müßte: so begreift man leicht, daß diese Vernunftseinheit nur ein logisches, dazu bestimmtes Princip ist, wo möglich, die mannichfaltigen Kräfte in ein System zu bringen. Der berühmte Kant hat, in seiner Kritik der reinen Vernunft, diesen Vernunftgebrauch deutlich entwickelt, und gezeigt, daß er auf folgenden drey Grundsätzen beruht: Erstlich, auf dem Princip der Allgemeinheit; zweitens, auf dem Princip der Verschiedenheit; drittens, auf dem Princip der Verwandtschaft.

Mittelt des ersten trachtet die Vernunft, alle mögliche Erscheinungen, die wir in der Natur antreffen

treffen — alle besondere Kräfte, die wir an den verschiedenen Wesen entdecken — unter den Begriff einer einzigen Grundkraft zu bringen, um dadurch zu einer systematischen Einheit, zu einem regelmäßigen Ganzen, zu gelangen.

Mittelt des zweiten, des Princip der Verschiedenheit, steigt die Vernunft vom Allgemeinen zum Besonderen herab, und bemüht sich, unter dem Besonderen noch neue Besonderheiten, unter dem mannichfaltigen schon Bekannten neue Verschiedenheiten, unter den Arten noch Unterarten zu entdecken, um dadurch den Reichthum der Kenntniss zu vermehren, und dem System der Kräfte eine größere Ausdehnung und mehr Vollständigkeit zu geben.

Das dritte, das Princip der Verwandtschaft, setzt die beiden vorhergehenden in Verbindung; denn die Vernunft sucht, indem sie zu der angenommenen allgemeinen Grundkraft hinaufsteiget, und zu den besonderen Arten und Unterarten der Kräfte herabsteiget, die verschiedenen Beziehungen der Verwandtschaft, welche die besonderen Kräfte zu einander und zu der allgemeinen Grundkraft haben, zu bestimmen, und dadurch in ihrer Vorstellung das ganze System der Kräfte zu vollenden, und ihm Einheit zu geben.

Auf diese Art bildet sich die Vernunft aus den verschiedenen Kräften, die wir bey so unendlich mannichfaltigen Erscheinungen, in der organischen und nichtorganischen Natur, antreffen, ein vollständiges Ganze:

Ganze. — Und wiewohl man nicht ohne Grund eine solche systematische Einheit in der Natur annehmen kann, weil die Vernunft hierin nicht willkürlich zu Werke geht: so ist sie dennoch nicht aus der Natur geschöpft, sondern die Vernunft, die diese höchste Einheit in sich selbst enthält, und dadurch ihre erhabene Abkunft zu erkennen giebt, läßt, weil sie mit Gegenständen der Erfahrung nicht in unmittelbarer Verbindung steht, den Verstand mit der Natur zu Rathe gehen, und auf dem Wege der Erfahrung sein Urtheil darüber fällen, indem in diesem Stücke unsere wesentliche Kenntniß immer mangelhaft bleibt, so lange uns nicht die Erfahrung Gewißheit darüber gegeben hat.

Es ist hier nicht nöthig, weitläufig aus einander zu setzen, wie groß hierin der Nutzen der Vernunft sey, um den drey genannten Grundätzen, dem der Allgemeinheit, der Verschiedenheit und der Verwandtschaft zufolge, einen Plan zu entwerfen, dem gemäß der Verstand, mittelst der Erfahrung, eine systematische Einheit in der Natur muß ausfindig zu machen suchen. Alle unsere Naturforschungen geschehen nach einem Plane, den wir befolgen, wenn wir unsere Versuche anstellen. Und alle die mannichfaltigen Entdeckungen, die in den verschiedenen Fächern der Naturwissenschaft gemacht wurden, verdanken wir diesem logischen Gebrauche der Vernunft. Fragen wir nun, in wiefern die Erfahrung bisher den Forderungen der Vernunft Genüge gethan habe, und was wir mit Gewißheit von der

der

der systematischen Einheit der verschiedenen Naturkräfte wissen: so antworte ich, so viel die Kürze der Zeit es noch zuläfst, Folgendes darauf.

Ziehen wir die Erscheinungen, die wir in der nichtorganischen Natur gewahr werden, mit einiger Aufmerksamkeit in Erwägung: so entdecken wir bald, daß die meisten derselben sich leicht aus der allgemeinen Grundkraft erklären lassen, und daß die besonderen Umstände, unter denen die verschiedenen Kräfte wirken, auch verschiedene Zusammensetzungen der Körper, worin und worauf sie wirken, ja selbst eine große Verschiedenheit der Wirkungen, zur wahrnehmbaren Folge haben. Allein bey näherer Untersuchung, und bey sorgfältigerer Zergliederung der Umstände, macht man die so deutliche Entdeckung, daß die Gesetze, wornach sie wirken, mit den Gesetzen der zurückstossenden und anziehenden Kraft vollkommen übereinstimmen, und daß sich folglich die Erscheinungen aus der allgemeinen Grundkraft der Materie erklären lassen.

Um jedoch nicht das Ansehen zu haben, als ob ich eine oberflächliche Betrachtung an die Stelle der Beweise setzen wollte, will ich wenigstens noch der bekanntesten allgemeinen Naturerscheinungen erwähnen. Dabin ist zu rechnen:

Erstlich, die beständige Neigung der Körper, sich gegenseitig zu nähern, und einander in weiten Entfernungen anzu ziehen. Dieses ist die große und allgemeine Erscheinung, die wir überall in der Sinnenwelt wahr-  
neh-

nehmen, und die bey den Naturforschern unter dem Namen der Schwerkraft oder der Anziehungskraft bekannt ist.

Diese Erscheinung erstreckt sich auf alle sichtbare Gegenstände der Natur. — Die Theile der festen Körper hängen zusammen, und widerstehen ihrer Trennung. Auch die Flüssigkeiten lassen sich nicht scheiden, sondern verwandeln sich in Tropfen. Das Licht beuget sich, wenn es bey großen und festen Körpern vorbeigeht. Das Meer erhebet sich gegen den Mond. Dieser wird durch eine anziehende Kraft an die Erde, und die Erde wieder mit allen übrigen Planeten an die Sonne gefesselt — dergestalt, daß in dem ganzen Laufe der Himmelskörper immerfort das Gesetz einer unaufhörlichen Neigung zu gegenseitiger Anziehung seine Herrschaft ausübet.

Diese allgemeine Erscheinung, die an allen festen und flüssigen Körpern, an großen und kleinen, an von einander entfernten und sich berührenden Körpern, nicht nur auf der Erde, sondern auch am Himmel, wahrgenommen wird, betrachtete der unsterbliche Newton als das allgemeine Princip der Bewegung, ohne sich zu rühmen, die wahre Ursache dieser Erscheinung entdeckt zu haben. Und in der That, aus der Undurchdringlichkeit der Materie liefs sie sich auch nicht erklären. — Newton — dieser, durch Genie und Bescheidenheit gleich große Kenner der Natur — schlug den gewissen Weg der Erfahrung ein. Aus übereinstimmenden Versuchen und Beobachtungen leitete er allgemeine Gesetze her, und be-

stimmte,

stimnte, unbekümmert über die verborgenen Ursachen dieser Erscheinung, mittelst der erhabensten Hülfsmittel der Geometrie, die Folgen dieser Gesetze für diejenigen Fälle, wo es an unmittelbarer Erfahrung fehlte. — Auf diesem nachahmungswürdigen Wege bestimmte er das Gesetz der allgemeinen Anziehungskraft für unsere Erde und für den Mond, und zog daraus die Folgerung, dieses nemliche Gesetz lasse sich auch auf das ganze Sonnensystem anwenden. — Und mit welcher bewundernswürdigen Richtigkeit seine Folgerungen mit dem wirklichen Laufe und der Bewegung der Himmelskörper übereinstimmen, das haben zu seinem unsterblichen Ruhme, spätere Entdeckungen hinlänglich bestätigt. — Da nun Newton bey der Materie eine solche Anziehungskraft angenommen, und als die einzige Ursache dieser allgemeinen Naturerscheinung angesehen hat, und wir so eben bewiesen haben, daß die Materie eine anziehende und zurückstoßende Kraft, als wesentliche Grundkraft, besitzt: so erhellet aufs deutlichste, daß die allgemeine Anziehungskraft der natürlichen Körper eine modificirte Wirkung der Grundkräfte der Materie selbst ist.

Die zweite allgemeine Naturerscheinung ist die gegenseitige Verwandtschaft der chemischen Grundstoffe. Unter dieser Benennung versteht man die besondere Neigung der Grundstoffe, sich unter gewissen Umständen, mit andern gleichartigen und ungleichartigen Stoffen innig zu verbinden, und in dieser Verbindung einen Körper

per darzustellen, der ganz andere Eigenschaften bekommt, als die Bestandtheile an und für sich befaßten. — Ohne mich gegenwärtig auf die Bestimmung aller der besondern Grade der Verwandtschaften, und der unendlich verschiedenen Modifikationen einzulassen, die durch eben so viel Umstände darin entstehen können, bemerke ich nur, daß diese besondere Fähigkeit der Grundstoffe, einander vorzugsweise anzuziehen, und unter veränderten Umständen, sich wieder zurückzutossen, und neue Verbindungen einzugehen, das große und allgemeine Mittel ist, welches die Natur ununterbrochen zu ihrer Erhaltung anwendet, um durch immerwährende Auflösung und Zusammenfassung der Grundstoffe immer neue Wesen zu schaffen: so daß kein Theilchen der Materie in der Natur verloren geht, und wir also mit Ovid sagen können:

*Nec perit in tanto quidquam, mihi  
credite, mundo:*

*Sed variat faciemque novat. — —*

Diese Verwandtschaft der Grundstoffe ist es, worauf die Scheidekunst, und alle damit verwandte Wissenschaften sich gründen. Alle Zersetzungen und Zusammenfassungen, alle Kunstoperationen der Materie, und die dabey wahrnehmbaren Erscheinungen, hängen bloß von dieser besonderen Eigenschaft der Grundstoffe ab; und es ist eine ausgemachte Wahrheit, daß in dem Maasse, wie man in der Kenntniß der chemischen Verwandtschaft und ihrer besondern Gesetze weiter kam, auch die Verbesserung



—  
 rung chemischer Operationen ansehnliche Fortschritte machte.

Dafs indessen diese besondere Kraft der chemischen Grundstoffe als eine besondere Modifikation der allgemeinen Anziehungskraft anzusehen sey, das haben nicht nur Newton, Taylor, Buffon, und andere große Naturforscher schon vermuthet, sondern es ist auch von den berühmtesten Naturforschern unserer Zeit als eine, auf unumstößliche Beweise gebauete Wahrheit behauptet worden. — Da nun, wie wir gesehen haben, die allgemeine Anziehungskraft der Körper eine Modifikation der wesentlichen Grundkräfte der Materie ist: so erblicken wir auch hier wieder die Meisterhand der Natur, die im Stande ist, durch ein einfaches allgemeines Princip so viele und so unendlich verschiedene Wirkungen hervorzubringen.

Die dritte allgemeine Naturerscheinung ist die magnetische Kraft. — Hierunter versteht man die besondere Eigenschaft mancher Natur- und Kunstprodukte, das Eisen an sich zu ziehen und zurückzustossen. — Die sonderbaren Erscheinungen dieser Flüssigkeit, worüber ich Sie schon bey einer andern Gelegenheit unterhalten habe, waren zu auffallend, als dafs sie der Aufmerksamkeit der Naturforscher hätten entschlüpfen sollen. — Eine Reihe von Forschungen gab Gelegenheit zu der richtigen Entdeckung, dafs die magnetische Kraft ein Mittel wurde, den Seefahrer auf dem unermesslichen Ocean sicheren Pfades zu geleiten. —

*Archiv. f. d. Phys. VI, B III, Heft.*      Kk      Und,

Und, ob wir gleich, alles Forschens ungeachtet, die eigentliche Natur und die Bestandtheile dieser elastischen Flüssigkeit nicht kennen: so haben wir doch alle Ursache anzunehmen, daß sie, wie andere feine Flüssigkeiten, nur eine besondere Modifikation einer allgemeinen Flüssigkeit ist. Wenigstens ist kein Grund da, warum hier die Natur von ihrer allgemeinen Regel der Sparsamkeit abweichen sollte. — Dem sey aber, wie ihm wolle, so viel ist gewiß, alle Wirkungen der magnetischen Materie rühren von einer anziehenden und zurückstossenden Kraft her, und sind, in dieser Hinsicht, vollkommen identisch mit den wesentlichen Grundkräften der Materie.

Die letzte allgemeine Naturerscheinung, die wir noch zu betrachten haben, ist die Elektrizität. — Diese, durch die ganze Natur verbreitete Flüssigkeit, deren Entdeckung die Gesellschaft so viele unzuberechnende Vortheile zu verdanken hat, ist, ihrer Wirkung nach, zu bekannt, als daß ich nöthig hätte, ein Wort darüber zu sagen. — Auch handelte ich in einer andern, hier gehaltenen Rede umständlich von ihren besonderen Eigenschaften und Wirkungen. — Da indessen alle Erscheinungen, die wir an dieser Flüssigkeit wahrnehmen, sich aus einer anziehenden und zurückstossenden Kraft erklären lassen, und überdem diese Flüssigkeit, wie andere feine Flüssigkeiten, sich in manchen Körpern durch den Druck der Luft zusammenpressen läßt; und dadurch jene erstaunenden

Wir-

Wirkungen verursacht, die wir so oft in der Natur gewahr werden — da endlich, nach der Meinung der neuern Chemisten, diese Flüssigkeit aus andern chemischen Grundstoffen zusammengesetzt zu seyn scheint, und folglich, aus diesem Grunde, den Gesetzen der chemischen Verwandtschaft eben so unterworfen ist, wie das Licht und der Wärmestoff: so dürfen wir nicht zweifeln, die elektrische Flüssigkeit ist eine besondere Modifikation der Grundkräfte der Materie.

Da nun fast alle Erscheinungen und Wirkungen, die wir in der nichtorganischen Natur antreffen, von den eben genannten allgemeinen Naturerscheinungen abhängen, und wir zugleich, wie in einem Ueberblicke, gesehen haben, daß die letzteren als so viele besondere Modifikationen der allgemeinen Grundkräfte der Materie können betrachtet werden: so läßt sich hieraus überhaupt abnehmen, in wiefern der Verstand, mittelst der Erfahrung, der Vorstellung, die sich die reine Vernunft von der systematischen Einheit der Naturkräfte macht, entsprochen hat. — In der organischen Natur indessen giebt es noch ganz andere Kräfte, die von den vorhergehenden sehr verschieden sind, und die auch nach ganz andern Gesetzen wirken — ich meine die allgemeine Lebenskraft im Thier- und Pflanzenreiche. — Hier fragt man mit Recht: in wiefern stehen diese Kräfte in Verbindung mit den allgemeinen Grundkräften der Materie? Wo ist hier der Uebergang von der nichtorga-

nischen zu der organischen Natur, von der Bildung der Fossilien zu der Bildung der Pflanzenkörper, und von diesen zu der thierischen Organisation?

Die Beantwortung dieser Frage, und die Entwicklung der darin liegenden Begriffe verspare ich bis zu einer andern Gelegenheit, und schliesse die gegenwärtige Abhandlung mit folgender allgemeinen Bemerkung.

Je mehr wir die Einrichtungen der Natur untersuchen, und den großen Plan, wornach sie wirkt, einigermaßen kennen lernen, desto mehr Schönheit, Ordnung und Regelmäßigkeit entdecken wir in allen ihren Verrichtungen, und desto mehr werden wir überzeugt, daß alle Erscheinungen, die uns auf dem grenzenlosen Schauplatze der Sinnenwelt umgeben, Wirkungen sehr einfacher Principe sind, und daß die scheinbaren Verwirrungen, die wir, bey einer oberflächlichen Betrachtung, zuweilen anzutreffen glauben, bey genauerem Forschen sich in die schönste Harmonie auflösen — Wohin wir unsern Blick werfen, worauf wir unsere Gedanken richten, da finden wir überall, selbst in den kleinsten, dem unbewaffneten Auge entfliehenden Dingen, eine unaufhörliche Thätigkeit — überall Ursachen und Wirkungen, Mittel und Zwecke so genau gegen einander abgemessen, so regelmäßig ihr Ziel, die Einheit erreichend, daß wir, so zu sagen, gezwungen werden, darin die Fußstapfen einer allweisen Vorsehung zu verehren, und entzückt auszurufen:

Hei

---

Het hemelrond, deze aarde, en't rui-  
me pekelveld,  
En heldre maan, en zon, en sterren  
nooit geteld,  
't Wordt alles door een' geest vervuld,  
gevoed, bewogen,  
Die't groot gestel bezielt, verborgen  
voor onze oogen \*).

\*) D i. Der Kreis des Himmels, die Erde und des Welt-  
meers weite Fläche, das Mondlicht und die Sonne, und  
der Sterne nie gezähltes Heer, Alles wird von Einem,  
des Sterblichen Auge verborgenen Geiste, der Seele des  
großen Ganzen, belebet, genährt, bewogen.

---

Ist die Lebenskraft im Thier- und Pflanzenreiche der allgemeinen Grundkraft der Materie untergeordnet, oder ist sie eine eigne Grundkraft? von *Joh. Rud. Deimann, Med. Doct. in Amsterdam*\*).

**A**ls ich, im vorigen Winter, eine Vorlesung hielt, über die allgemeinen Grundkräfte der Materie, und darin zeigte, daß die zurückstossende und anziehende Kraft die einzigen und wesentlichen Grundkräfte sind, ohne welche wir uns keine Materie denken können, und daß alle übrige Kräfte, die wir in der nichtorganischen Natur an den zusammengesetzteren Körpern wahrnehmen, als so viele besondere Modifikationen dieser allgemeinen Grundkräfte müssen betrachtet werden, versprach ich, über diesen Gegenstand weiter nachzudenken, und zu untersuchen, ob und in wiefern man Gründe hat, anzunehmen, daß auch die Kräfte, die wir bey den organischen Wesen antreffen, als so viele besondere Modifikationen der beiden allgemeinen Grundkräfte der Materie anzusehen sind? ob mithin die Lebenskraft, die im Thier- und Pflanzenreiche so eigenthümliche Erscheinungen hervorbringt, und die nach ganz andern Gesetzen zu wirken scheint,

eine,

\*) Aus van Hemert's Magaz. voor de Critische Wysgeerte, IVde Deels 1ste Stuk. 1804.

eine, der allgemeinen Grundkraft der Materie untergeordnete Kraft ist, oder ob wir genöthiget sind, hier, um die vorkommenden Erscheinungen zu erklären, eine besondere, blos den organischen Wesen eigene relative Grundkraft anzunehmen?

Ich kann nicht leugnen, ich kannte anfangs nicht alle die Schwierigkeiten, welche die Behandlung dieses Gegenstandes mit sich bringt, und die sich in dem Maasse vermehrten, wie sich meine Gedanken mehr damit beschäftigten. Wer einige Kenntniss von diesem Theile der Naturwissenschaft hat, wird gern zugeben, daß auf diesem Wege des Forschens sich Schwierigkeiten hervorthun, die uns vielleicht auf immer abhalten werden, in die Geheimnisse der Natur einzudringen. — Die Erscheinungen, die wir in der nichtorganischen Natur antreffen, unterscheiden sich von denjenigen, welche die organische Natur liefert, so sehr, daß es fast unmöglich scheint, zwischen beiden eine Verbindung, einen Zusammenhang zu vermuthen, so sehr auch Vernunft und Einheit es zu erfordern scheinen.

In der todten Natur herrscht ein Art von einförmiger Wirkung; und die Veränderungen, welche die Gegenstände erfahren, geschehen langsam, und durch Ursachen von außen.

In der lebenden Natur hingegen ist alles thätig, alles zweckmässig zusammengekettet, eine unaufhörliche Hervorbringung und Zerstörung von Wesen, die, von dem Augenblicke ihrer Entstehung an, bis zu dem Punkte ihrer Zerstörung, durch einen un-

unter-

unterbrochenen Strom von Abwechslungen und Veränderungen fortgetrieben werden.

Die Gegenstände, welche die nichtorganische Natur unserer Betrachtung darbietet, sind weniger zusammengesetzt, und lassen sich leichter untersuchen und zergliedern. Die unermüdeten Bemühungen der Naturforscher haben uns sogar den Weg gebahnt und uns die Mittel kennen gelehrt, die Natur in der Zusammensetzung vieler nichtorganischer Körper nachzuahmen, und folglich die Erscheinungen, die sich bey ihrer Zerlegung und Zusammensetzung hervorthun, glücklich zu erforschen.

Eine ganz andere Beschaffenheit hingegen hat es mit den Gegenständen der organischen Natur. Hier ist alles, bis auf die kleinsten Theile, aus Organen zusammengesetzt, die so regelmäsig und in der engsten Verbindung auf einander wirken, daß die menschliche Vernunft außer Stande zu seyn scheint, die ersten Triebfedern zu entdecken, welche diese unendlich verschiedenen Organe in Bewegung setzen; dergestalt, daß alles unser Bestreben, die Natur der lebendigen Materie zu untersuchen, fruchtlos zu seyn scheint, weil alles, was die Mischung und Form dieser Materie verändert, auch die Erscheinungen des Lebens verändert, und, so zu sagen macht, daß die todte Natur an die Stelle der lebenden tritt.

Wir treffen in der organischen Natur die nemlichen Grundstoffe an, woraus die nichtorganischen Körper bestehen; allein sie sind mit ganz anderen Eigen-



genſchaften und Kräften ausgerüſtet. Die nemlichen Grundſtoffe, woraus in der nichtorganischen Natur der rohe Klumpen zuſammengeſetzt iſt, zeigen ſich uns bey den lebenden Weſen als Beſtandtheile der feinſten Organe, als Beſtandtheile einer reizbaren Muskelfaſer, oder eines empfindlichen Nerven. Woher der ſonderbare Wechſel der Geſtalten? Woher die Alles bildende Kraft der Materie, die, durch eine verſchiedene Vermischung und Zuſammenſetzung der Grundſtoffe, hier einen rohen Klumpen, und dort ein empfindliches Sinnorgan bildet? Durch welchen beſonderen Kunſtgriff der Natur geſchieht hier der unmerkliche Uebergang von dem ungebildeten zu dem gebildeten Weſen, Oder, wo haben wir die Grenzlinien zwiſchen beiden zu ziehen? — Was für ein weites Feld der Betrachtung breitet ſich hier in der Ferne vor unſerem Geiſte aus! Aber zugleich, welche Schwierigkeiten, die Natur auf dieſen dunkeln Wegen zu verfolgen, und, wo möglich, ſie in ihrer geheimen Werkſtatt zu belauſchen! — Ich ließ mich indeſſen, um mein Verſprechen zu erfüllen, durch alle dieſe Beſchwerden nicht abſchrecken, und ich ſchmeichle mir, meine Zuhörer werden meine Bemühungen mit Nachſicht beurtheilen.

Damit unſere Unterſuchung einen regelmäſſigen Gang nehme, iſt es nöthig, zuvörderſt folgende zwey Fragen zu beantworten: erſtlich, was iſt Kraft? und zweitens, was verſteht man unter Lebenskraft?

Es

Es ist vielleicht kein Wort, das öfterer gebraucht wird, und dem so verschiedene Bedeutungen beigelegt werden, als das Wort *Kraft*. Bald versteht man darunter die besondere Eigenschaft eines Körpers gewisse Erscheinungen darzustellen; bald denkt man sich dabey eine feine Flüssigkeit, welche die Körper durchströmt, und ihnen gewisse Fähigkeiten (*vermogens*) ertheilt; bald wiederum verwechselt man ein gewisses Kraftvermögen mit der Kraft selbst. Meistens aber betrachtet man *Kraft* als etwas, das, von der Materie unterschieden, für sich selbst besteht; und das man der Materie als etwas Objectives zuschreibet.

Zu den mannichfaltigen, bisher noch nicht genug erkannten Verdiensten, wodurch der unsterbliche *Kant* sich auf immer in den Jahrbüchern der Philosophie als ein tiefdenkender Weltweiser ausgezeichnet hat, kann man auch mit Recht denjenigen Theil seiner Kritik der Vernunft rechnen, wo er die reine Vorstellung *Kraft* aus den ursprünglichen Stammbegriffen unseres Denkvermögens hergeleitet, und wo er uns gelehrt hat, daß die Vorstellung *Kraft* eine zusammengesetzte *a priori* ist, deren Bestandtheile (*deelvoorstellingen*) sich in die Stammbegriffe des Selbstständigen und des Urfächlichen auflösen.

Ohne mich jetzt auf die Untersuchung des Selbstständigen, des Urfächlichen, und der Gemeinschaft, oder der gegenseitigen Wirkung einzulassen; ohne dem großen *Kant* auf sei-

ner Bahn der Forschungen zu folgen, und Ihnen zu zeigen, wie er die reine Vorstellung Kraft aus den genannten Stammbegriffen hergeleitet hat, schränke ich mich auf folgende Bemerkungen ein. Denken wir uns etwas Selbstständiges dergestalt in Gemeinschaft mit etwas Zufälligem, daß wir uns das Eine als den Grund des Andern vorstellen, und wenden wir hierauf den Stammbegriff des Ursächlichen an, so daß wir in unserer Vorstellung das Eine als Ursache, das Andere als Wirkung ansehen: so ist dieses Verhältniß, welches wir uns zwischen Ursache und Wirkung denken, gerade das, worin der Kantische Begriff Kraft besteht. Oder, um uns die Sache mehr auf die Erfahrung angewandt vorzustellen, denken wir uns zwey Naturerscheinungen in einer solchen Verbindung, daß die eine den Grund der andern in sich enthält, und sie mithin als Ursache und Folge in Wechselwirkung mit einander stehen, dann bilden wir aus dem Verhältnisse, aus der Gemeinschaft dieser zwey Erscheinungen mit einander, den Begriff Kraft. So nennen wir z. B. die Fähigkeit (*eigenschaft*) eines Körpers, andere Körper an sich zu ziehen, in dem Moment der Anziehung, Anziehungskraft, und drücken dadurch aus das Verhältniß zwischen dem anziehenden Körper, als Grund, und der Erscheinung der Anziehung als Folge.

Wir sehen also schon aus diesem Wenigen, daß der Begriff Kraft erstlich ein zusammengesetzter Begriff a priori ist, hergeleitet aus den Denkformen

men unseres Verstandes; zweitens, daß er ein transscendentaler Begriff ist, der, angewandt auf Erfahrungsgegenstände, Erfahrung möglich macht — ein Begriff, wodurch alle Erscheinungen in der Natur, wie Glieder einer Kette, in eine gewisse Verbindung, in einen Zusammenhang gebracht werden, und der also in den Erscheinungen selbst seine Wirklichkeit (*daadlijkheid*) findet — und endlich drittens, daß der Begriff Kraft ein subjektiver Begriff ist, der eine Handlung unsers Verstandes anzeigt, wodurch wir uns die Verbindung der Naturerscheinungen als Ursache und Wirkung denken, und dadurch Einheit und Zusammenhang in die Natur bringen.

Es ist bey der Naturforschung, von der äußersten Wichtigkeit, diesen Punkt vor Augen zu haben; um desto mehr, da, wie wir bereits bemerkt haben, viele berühmte Naturforscher sich die Idee Kraft als etwas Objektives vorstellen, und mitbin ihre Vorstellungen in die Materie hineintragen. Daher die Menge Hypothesen, wodurch man die Erscheinungen des Lebens in der organischen Natur zu erklären suchte. Man bildete nemlich aus Materie und Kraft zwey verschiedene Begriffe, und sah nicht ein, daß Materie und Kraft der Materie Ein und Dasselbe ist.

Wenn nun, wie wir gesehen haben, der Begriff Kraft in der Vorstellung von dem Verhältnisse zwischen Grund und Folge liegt: so kann man sich, nach Anleitung der reinen Grundsätze von Möglichkeit,

keit, Wirklichkeit und Nothwendigkeit, diesen Grund als möglich, als wirklich, oder als nothwendig vorstellen. In dem ersten Falle nennt man ihn Kraftvermögen, im zweiten Kraftäufserung, und im dritten Naturkraft oder Naturgesetz.

Meine zweite Frage war: Was ist Lebenskraft? Es hiesse in der That, Ihre Geduld missbrauchen, wenn ich hier Ihre Aufmerksamkeit mit einer anatomischen und naturhistorischen Betrachtung des Baues und der verschiedenen Zusammensetzungen der organischen Wesen beschäfftigen, wenn ich alle die Erscheinungen verfolgen wollte, die wir an den lebenden Wesen wahrnehmen, und wodurch sie sich nicht nur von der nichtorganischen Natur so merklich unterscheiden, sondern wodurch auch jede Art von lebenden Wesen sich vor allen übrigen auszeichnet. Ich würde mich von meinem eigentlichen Ziele weit entfernen, wenn ich Ihnen das unbeschreiblich kunstvolle und zweckmäßige schildern wollte, welches wir, bey einer aufmerksamen Betrachtung, in der thierischen Haushaltung wahrnehmen, und wodurch jede Art vollkommen ihrer Bestimmung entspricht. Zu meinem gegenwärtigen Zwecke wird es genug seyn, Folgendes zu bemerken.

1) Jeder zusammengesetzte Körper, er sey organisch, oder nichtorganisch, zeigt bey der Zerlegung seiner Bestandtheile eine besondere, blos diesem Körper eigene Mischung und Gestalt der Materie,

rie, die in dieser Verbindung bey keiner andern Art von Körper gefunden wird. Gleichfalls lehrt die Erfahrung, daß die Erscheinungen, die man bey den verschiedenen Arten zusammengesetzter Körper wahrnimmt, zusammengenommen, etwas Besonderes haben, wodurch sie sich von der ganzen Summe der Erscheinungen anderer Körper deutlich unterscheiden lassen.

2) Die organischen Wesen unterscheiden sich von den nichtorganischen nicht allein durch eine vollkommnere Mischung und eigenthümliche Verbindung der Materie, und die davon abhängende Form und Gestalt der Bestandtheile, die für so viele unendlich kleine, dem gewaffneten Auge unsichtbare Organe gelten können, sondern wir entdecken auch an den organischen Wesen Erscheinungen, wodurch sie sich in mehr als einer Hinsicht von den nichtorganischen Körpern unterscheiden.

3) Eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen hat gelehrt, daß, sobald bey einem Körper, er sey organisch, oder nichtorganisch, die Mischung und Gestalt der Bestandtheile sich ändert, auch unmittelbar eine Veränderung in den Erscheinungen dieses Körpers wahrgenommen wird. — Die Erscheinungen also, die zusammengesetzte Körper liefern, stehen in unmittelbarer Verbindung mit der besondern Art, wie dieser oder jener Körper zusammengesetzt ist; oder vielmehr, die Erscheinungen haben ihren Grund in der Zusammensetzung desjenigen Körpers, woran sie wahrgenommen werden. —

Hier-

Hieraus folgt denn auch , daß die Erscheinungen, welche die organischen Wesen liefern, ihren Grund haben müssen, in der besonderen Mischung und Vereinigung der Materie, und in der, davon abhängenden Zusammensetzung der Organe. Da nun bey jeder Art von lebenden Wesen besondere und eigenthümliche Erscheinungen wahrgenommen werden, so muß bey jedem derselben eine eigenthümliche Mischung und Vereinigung der Materie, und eine besondere Bildung der Organe Statt finden \*).

4) Wir finden nicht nur, daß die Erscheinungen, die man an den besonderen lebenden Wesen wahrnimmt, sich merklich von einander unterscheiden, sondern auch, daß dieser Unterschied in den besonderen Theilen eines und desselben Gegenstandes Statt findet. Es muß folglich in den besonderen Theilen eines und desselben Gegenstandes eine besondere Form der Organe vorhanden seyn. — Da indessen alle Erscheinungen eines lebenden Wesens mit einander in Verbindung stehen, und alle Thätig-

\*) Einer der berühmtesten Aerzte unserer Zeit, der Professor Reil, hat, in einer eigenen Abhandlung über die Lebenskraft, diesen Gegenstand mit so viel Scharfsinn behandelt, daß ich nicht umhin kann, seinen Verdiensten hier öffentlich zu huldigen. Er war der Erste, der diese Sache aus dem rechten Gesichtspunkte betrachtete, oder der wenigstens die ersten Winke gab, daß die Lebenskraft in den Eigenschaften der Materie zu suchen sey. Siehe dessen Archiv für die Physiologie, Band I.

tigkeiten der besonderen Theile dergestalt einander untergeordnet sind, und so zweckmäfsig zusammenwirken, dafs dadurch der Hauptzweck und die Bestimmung des Wesens erreicht werden: so müssen auch die verschiedenen Organe in den besonderen Theilen des Gegenstandes in einer solchen Verbindung stehen, dafs sie regelmäfsig auf einander wirken können. Dieses könnte man eigentlich die Organisation eines lebenden Wesens nennen; und in dieser Organisation müssen wir den Grund von der ganzen Summe der Erscheinungen eines lebenden Gegenstandes suchen.

5) Alle Erscheinungen eines lebenden Gegenstandes, die sich nicht aus den physischen und chemischen Eigenschaften der Materie erklären lassen, nennt man gemeiniglich organische Kräfte; und zu diesen gehören die bildende Kraft, die Reizbarkeit der Muskelfasern und die der Nerven. Der ersten schreibt man die Bildung der Organe zu, der zweiten die Erscheinungen der Empfindung und der willkürlichen Bewegung. Da indessen weder die Muskelfasern, noch die Nerven irgend eine Erscheinung von Kraft oder von Lebensbewegung darstellen, ohne zuvor durch eine, ihrer Natur und ihren Eigenschaften angemessene Reizung angetrieben zu seyn: so kann man, dem Unterschiede zufolge, den wir oben zwischen Kraftvermögen und wirklicher Kraft festgesetzt haben, den Organen nicht die letztere, sondern nur das erstere zuschreiben. Die Muskelfaser



z. B. enthält zwar in sich den möglichen Grund Bewegungen hervorzubringen: allein, soll sie dieses wirklich thun, und folglich Kraft äußern, so muß sie durch eine gewisse Reizung dazu angetrieben werden.

6) Da endlich die Erscheinungen der in Thätigkeit gesetzten organischen Fähigkeiten die eigentlichen Lebenserscheinungen darstellen: so läßt sich daraus sehr leicht der Begriff des Lebens und der Lebenskraft herleiten. Leben nemlich ist das Resultat der Verbindung der verschiedenen Reize mit den organischen Kraftvermögen; Lebenskraft hingegen ist die Wirkung dieser Verbindung, oder vielmehr, dem oben angegebenen Begriffe von Kraft zufolge, der Begriff von dem Verhältnisse zwischen der Wirkung der Organe als Grund, und den Lebenserscheinungen als Folge, oder als Wirkung. Unter Lebenserscheinungen verstehen wir alle die Thätigkeiten, die wir bey einem organischen Wesen von dem Augenblicke seiner Entstehung an, bis zu dem Augenblicke seiner Zerstörung, wahrnehmen, und wovon seine Fortdauer und sein Daseyn abhängt, vermöge dessen es nicht nur sich selbst entwickelt, und dem genossenen nährenden Stoffe eine eigenthümliche und mit seiner Natur übereinstimmende Form und Gestalt giebt, sondern auch

seine eigene Art fortpflanzet, und mit hin bey allen Veränderungen, denen es unterworfen ist, doch der Vergänglichkeit trotzet. Und hieraus folgt, daß nicht nur bey jedem organischen Wesen eine unendliche Anzahl verschiedener Lebenserscheinungen wahrgenommen wird, sondern auch, daß, nach Maafgabe der verschiedenen und mehr zusammengesetzten Zwecke der organischen Wesen, die Lebenserscheinungen sich ins Unendliche vervielfältigen. Wie einfach sind nicht, zum Beispiel, die Lebenserscheinungen der Pflanzenkörper, wenn wir sie mit den Lebenserscheinungen der Thiere vergleichen! Welch eine Anzahl verschiedener Thätigkeiten wird nicht erfordert, um das Leben eines Thieres auch nur einen Augenblick zu verlängern! Und wie geringe ist diese Zahl von Erscheinungen in Vergleichung mit denen, die unseren gewaffneten Sinnwerkzeugen entfliehen! —

Wenn wir indessen behaupten, daß alle diese Erscheinungen, die, zusammen genommen, jede besondere Art von organischen Wesen charakterisiren, ihren Grund haben in der Verbindung der organischen Kräfte mit den natürlichen Reizen: so verstehen wir unter dieser Verbindung eine gegenseitige Wirkung zwischen den Kräften der Organe und den Kräften der Reize, wovon die Lebenserscheinungen die Folge oder die Wirkung sind. Wir sagen mit Fleiß, eine gegenseitige Wirkung, um dem Misverstande vorzubeugen, als ob, wie  
Einige

Einige sich einbilden, die Organe hierbey sich leidend verhalten, und folglich alle Wirkungen von der Wirkung der Reize abhängen. In der Folge werden wir Gelegenheit haben, die hierauf sich beziehenden Ideen weiter aus einander zu setzen.

Inzwischen bemerken wir, daß der von uns aufgestellte Begriff von Leben und Lebenskraft sich nicht nur auf alle lebende Wesen anwenden läßt, sondern auch die Unterscheidungszeichen zwischen Pflanzen und Thieren in sich schließt.

An organischen Kräften besitzen die Pflanzen bloß die bildende Kraft und die Reizbarkeit der Muskelfaser, indem sie, nach neuern Beobachtungen, nicht mit Nerven begabt sind. In Ansehung der reizerregenden Dinge, fehlen den Pflanzen auch die, als Reize zu willkürlichen Bewegungen wirkenden Vorstellungen. Das Pflanzenleben also ist das Resultat der Verbindung der bildenden Kraft und der Reizbarkeit der Muskelfaser mit den natürlichen Reizen. Das thierische Leben hingegen ist das Resultat der Verbindung aller organischen Kraftvermögen mit den verschiedenen natürlichen Reizen.

Aus Allem, was wir bisher über Leben und Lebenskraft gesagt haben, erhellet, daß die Lebenserscheinungen gegründet sind, erstlich, in den organischen Kraftvermögen, zweitens, in der Wirkung der natürlichen

L 12      Reize.

**Reize.** Man kann daher mit Recht fragen: Lassen sich diese beiden Fähigkeiten aus den allgemeinen Grundkräften der Materie erklären? und kann man mit Grunde annehmen, daß die allgemeinen chemischen Grundstoffe, vermittelt einer besondern Mischung und Zusammensetzung, eine solche uns unbegreifliche Modifikation erfahren können, daß sie, als Bestandtheile organischer Wesen, Erscheinungen des Lebens hervorbringen? Oder müssen wir, um die Lebenserscheinungen zu erklären, eine besondere, bloß den organischen Wesen eigene Grundkraft annehmen? Da nun die Beantwortung dieser Frage die eigentliche Absicht der gegenwärtigen Rede ist, so gönnen Sie mir noch einige Augenblicke Ihre Aufmerksamkeit.

Alle die Dinge, wodurch, im gesunden Zustande, die organischen Kräfte in dem thierischen Körper erregt und in Thätigkeit gesetzt werden, kann man, in sofern es unserm gegenwärtigen Zwecke gemäß ist, füglich in folgende drey Klassen bringen. Sie sind erstlich diejenigen, welche chemisch und nach den Gesetzen der Verwandtschaft wirken. Dahin gehören die Nahrungsmittel, die Luft, die Elektrizität, die magnetische Flüssigkeit, und eine Menge anderer Ursachen. Zu der zweiten Klasse der reizerregenden Dinge sind zu rechnen die organischen Kräfte selbst, die in der engsten Verbindung mit einander stehen, und unaufhörlich auf einander wirken, wo ich unter so vielen Bei-

spiele

spielen nur die Wirkung der Nerven auf die Muskelfasern anzuführen brauche. Zu der dritten Klasse der reizenden Ursachen gehören die Vorstellungen selbst, und die davon abhängenden willkürlichen Bewegungen.

Da indessen alle die Ursachen, welche chemisch und nach den Gesetzen der Verwandtschaft auf unsere Organe wirken, eigentlich zu der nicht-organischen Natur gehören, und wir schon in der ersten Rede gezeigt haben, daß die chemische Verwandtschaft, nach welcher diese feinen Flüssigkeiten wirken, Modifikationen der allgemeinen Grundkräfte der Materie sind: so kommen alle, zu dieser Klasse gehörende reizende Ursachen hier nicht in Betrachtung.

Ueber die zweite Klasse der Reize, über die organischen Kräfte, werden wir uns sogleich näher erklären.

Was endlich die Vorstellungen betrifft, diese können zwar die organischen Kräfte bey den Thieren in Thätigkeit setzen: allein, da wir von den organischen Wesen im Allgemeinen sprechen, und die Pflanzen weder Nerven, noch Vorstellungen haben, so sehen wir hieraus deutlich, daß alle die verschiedenen Ursachen, wodurch die organischen Kräfte in Thätigkeit gesetzt werden, kein Gegenstand unserer gegenwärtigen Forschung seyn können, und wir sie also hier blos als Mittel betrachten, die Kräfte zu erregen; indem der Grund der Lebenserscheinungen hauptsächlich in den organi-

ganischen Kräften zu suchen ist, und wir daher auch bey der Beantwortung unserer Frage blös auszumitteln haben, ob diese organischen Kräfte aus den allgemeinen Eigenschaften und Grundkräften der Materie sich erklären lassen.

Viele berühmte Naturforscher und Aerzte, erstaunt über den bewundernswürdigen Bau des thierischen Körpers, und über das zweckmäßige Zusammentreffen so vieler unendlich verschiedener Thätigkeiten, die sie aus den bekannten Eigenschaften der Materie nicht erklären konnten, kamen auf den Gedanken, hier zu dem Einflusse unsichtbarer Wesen ihre Zuflucht zu nehmen, und den Grund aller dieser Erscheinungen in einer allbelebenden Weltseele zu suchen, oder mit Stahl, für jeden thierischen Körper eine besondere Seele anzunehmen, die ihren eigenen Körper und ihre eigenen Organe bildet.

Da wir indessen für das Daseyn solcher Wesen keinen Erfahrungsbeweis haben, und wir uns auch keine Idee von einer Seele machen können, die in gänzlicher Unabhängigkeit von den Organen wirkt; (und so müßte doch eine Seele wirken, die ihre eigenen Organe bildete; zu geschweigen, daß man, in diesem Falle, auch den Organen eine Seele beilegen müßte) so fällt diese Vorstellung von selbst weg. So schwer es uns auch fallen möge, den vollkommenen Grund der Lebenserscheinungen aus der Materie selbst zu erklären: so berechtigt uns das noch nicht, zu unsichtbaren Wesen unsere Zuflucht

sucht zu nehmen, von deren Daseyn uns die Erfahrung keinen hinlänglichen Beweis giebt.

Spätere Naturforscher und Aerzte, überzeugt, daß die Wirkung der Materie in der Materie selbst ihren Grund haben müsse, behelfen sich mit gewissen feinen Flüssigkeiten, die gleichsam die Organe durchströmen, und ihnen die besondere Eigenschaft ertheilen, die Erscheinungen des Lebens hervorzu- bringen. Da dachte man sich entweder eine feine Flüssigkeit, die, im Gehirne abgefondert, die Nerven durchströme, und allen Theilen des Körpers zugeführt werde, wodurch sie Empfindung und Bewegung hervorbringe; und diese feine Flüssigkeit nannten sie Nervenflüssigkeit: oder Andere suchten den Hauptgrund der Lebenserscheinungen in der elektrischen, wieder Andere in der magnetischen Flüssigkeit.

Keiner von denen, die mit diesem Theile der Naturwissenschaft vertraut sind, wird leugnen wollen, daß die elektrische und magnetische Flüssigkeit — daß das Licht, die Wärme, und vielleicht viele andere, uns noch nicht bekannte Flüssigkeiten in der Natur — dem Thier- und Pflanzenreiche unentbehrlich sind, und unaufhörlich auf die organischen Wesen wirken; daß sie vielleicht in verschiedenen Verhältnissen unsere Organe helfen zusammenfügen, oder die besondere Mischung und Bildung des organischen Stoffes befördern, und folglich nicht nur als allgemeine Reize, sondern auch als wesentliche Bestandtheile zu den organischen Wesen

Wesen gehören. Allein, will man in einer dieser Flüssigkeiten den Grund der Lebenserscheinungen finden, dann sieht man nicht ein, warum nicht auch die nichtorganische Materie, die eben so gut dem Einflusse dieser feinen Flüssigkeiten ausgesetzt ist, eben so gut Erscheinungen des Lebens darstellt. Zu geschweigen, daß es ein Widerspruch wäre, Lebenserscheinungen organisirter Wesen aus einer Flüssigkeit erklären zu wollen, die selbst nicht organisirt ist, und deren Wirkung bloß von der chemischen Verwandtschaft mit andern abhängen muß.

Man denke nun aber auch über die Wirkung dieser, theils bekannten, theils noch unbekannten Flüssigkeiten, wie man wolle, und man räume ihnen noch so viel Antheil an der Totalsumme der Lebenserscheinungen bey jeder besonderen Art von Wesen ein: so ist es gewiß, der Hauptgrund des Lebens, oder der Grund der organischen Kraftvermögen, ist zu suchen in der ursprünglichen Verschiedenheit und Mischung der Grundstoffe, und in der besonderen Form und dem besonderen Baue der Organe. Hierdurch wird die Frage, deren Beantwortung wir übernommen haben, näher bestimmt, und wir müssen nun sagen: liegt der Grund der organischen Kraftvermögen in der ursprünglichen Verschiedenheit und Mischung der Materie, so ist die Frage: Hängt diese zweckmäßige Form der Materie ab von den Verwandtschaftskräften der chemischen Grundstoffe, die bey jedem organischen Wesen besonders

modi



modificirt sind? oder ist noch eine besondere Kraft in der Natur vorhanden, die, gemeinschaftlich mit den Verwandtschaftskräften, eine solche Mischung und Form der Materie zu Stande bringt? Mit andern Worten, ist die Bildungskraft eine Modifikation der Verwandtschaftskraft, oder ist sie eine ganz besondere Kraft? —

Wollte man das Letzte annehmen, daß nemlich aufser der Verwandtschaftskraft, noch eine andere Eigenschaft der Materie existire: so müßte man das doch beweisen können. Denn, zu sagen, die Bildung hängt von der bildenden Kraft der Materie ab, ist so viel als nichts. Ueberdem, sind Materie und Kraft nicht zwey verschiedene metaphysische Begriffe; ist Materie nichts anderes, als Kraft, betrachtet aus einem objektiven Gesichtspunkte, und Kraft nichts anderes, als Materie, unter einem subjektiven Gesichtspunkte; sind Anziehung und Zurückstossung die einzigen Erscheinungen, wodurch wir die Materie als Objekt der Erfahrung kennen, und sind alle übrige Erscheinungen, die wir an der zusammengesetzten Materie wahrnehmen, besondere Modifikationen dieser allgemeinen Grundkräfte: dann muß gleichfalls die bildende Kraft, als Eigenschaft der organischen Materie, entweder eine Modifikation der allgemeinen Grundkräfte seyn, oder die organische Materie kann nicht unter den allgemeinen Begriff Materie gebracht werden — das ist, mit andern Worten, die Materie, woraus die Organe zusammengesetzt sind, ist

ist dann wesentlich von der übrigen Materie in der Natur unterschieden, und besitzt, aufser der allgemeinen wesentlichen Grundkraft, noch eine andere Grundkraft, nemlich die bildende. Da nun diese Vorstellung in sich selbst den grössten Widerspruch enthält, und wir schon oben bemerkt haben, dafs, den genauesten Zergliederungen zufolge, die organisirten Wesen die nemlichen Grundstoffe liefern, die wir in der nichtorganischen Natur antreffen: so bleibt uns nichts übrig, als anzunehmen, die ursprüngliche Verschiedenheit und Mischung der organischen Materie, und die davon abhängende Organisation der lebenden Wesen, ist eine Wirkung der Verwandtschaftskräfte der chemischen Grundstoffe, die bey jeder besonderen Art von organischen Wesen auf eine besondere Weise modificirt ist.

Da nun die organischen Kraftvermögen, als Ursachen der Lebenserscheinungen, in der besonderen Mischung und der eigenthümlichen Organisation jedes besonderen Wesens gegründet sind: so sehen wir schon, wie in der Ferne, welchen Einflufs die Verwandtschaftskräfte der Grundstoffe auf die Lebenserscheinungen der organisirten Wesen haben. — Dieser Satz, den wir aus unserer vorhergehenden Betrachtung als eine natürliche Folgerung hergeleitet haben, wird Vielen von Ihnen, die vielleicht noch zu sehr an die Idee eines besonderen Lebensprincips gefesselt sind, etwas gewagt scheinen; und

und ich will auch nicht in Abrede seyn, daß es auf den ersten Anblick etwas seltsam scheinen mag, die Lebenserscheinungen aus den Eigenschaften der todtten Materie erklären zu wollen. Allein dieses Seltsame hat seinen Grund bloß in unserer Vorstellungart, und in den verkehrten Begriffen, die wir uns von Materie und Kraft machen.

Als man uns zuerst aus der Chemie beweisen wollte, das Wasser bestehe aus zwey besonderen Lustarten, und bey der Verbrennung eines Körpers werde aus der Luft etwas angezogen, da glaubten wir, unsern Sinnen nicht mehr trauen zu dürfen, und unsere Verwunderung war eben so groß, wie die der Zeitgenossen des Copernicus, als er behauptete, nicht die Sonne, sondern unsere Erde, halte täglich ihren Umlauf. Unsere Verwunderung aber pflegt in dem Maasse abzunehmen, wie unsere Ueberzeugung zunimmt, und wir gewöhnen uns nach und nach, uns die Sachen anders vorzustellen. Ich will auch gern zugeben, daß wir noch weit entfernt sind, durch unsere Erklärungsart der Natur den Schleier abgenommen zu haben; daß wir dadurch, daß wir den Grund der Lebenserscheinungen in den besonderen Eigenschaften der Materie suchen, bey weitem noch nicht Alles aufgeklärt, noch nicht alle Fragen beantwortet haben, die sich jedem aufmerksamen Naturforscher bey der Betrachtung des organischen Reiches darbieten; daß wir bey weitem noch nicht im Stande sind,

die

die zahlreichen Erscheinungen zu erklären, die wir bey den organischen Wesen antreffen.

Man hat indessen schon viel gewonnen, wenn man gewisse Irrwege kennen lernte, welche machten, daß wir uns bey unsern Forschungen so oft von der geraden Bahn der Wahrheit verirrten. Und ich stütze mich auf feste Gründe, wenn ich versichere, daß eine vernünftige, nicht zu weit getriebene Anwendung der Chemie auf das Thier- und Pflanzenreich uns unendlich weiter bringen wird in der Kenntniß der Bestandtheile, und der so sehr verschiedenen Thätigkeiten des thierischen Körpers, im gesunden und im kranken Zustande, als wenn wir dieses Alles einem Princip zuschreiben wollen, das wir nicht kennen, und von dessen Daseyn wir nicht den geringsten Beweis haben.

Daß jedoch viele Erscheinungen an den organischen Wesen sich bequem aus der chemischen Verwandtschaft der Grundstoffe erklären lassen, und daß diese Verwandtschaftskraft bey jeder Art der organischen Wesen besonders modificirt ist, werde ich vielleicht bey einer andern Gelegenheit umständlicher darthun. Gegenwärtig begnüge ich mich mit folgenden Bemerkungen.

Wenn wir von Leben, von Grund oder Ursache des Lebens sprechen, so müssen wir damit nicht verwechseln Ursprung des Lebens und ersten Ursprung alles Lebens. Das Letzte, nämlich erster Ursprung alles Lebens, ist ein Begriff, der allein in der höchsten

sten Sphäre des Ueberfinnlichen (des Transcendentalismus) zu finden ist; eine Höhe, zu der auch der abstrakteste Philosoph sich kaum in seinem Ideenfluge erheben kann. Ursprung des Lebens ist ein Begriff, wobey wir uns den ersten Keim des Lebens bey jedem organischen Wesen insbesondere denken; und der begriff von Grund oder Ursache der Lebenserscheinungen ist vorzüglich auf schon gebildete lebende Wesen anwendbar. So wenig wir auch von der eigentlichen Natur dieses Keimes wissen, so lehret dennoch die Erfahrung, daß bey allen organischen Wesen ein Keim vorhanden ist, wodurch jedes Thier, jede Pflanze ihr Geschlecht ins Unendliche fortpflanzen.

Es ist hier nicht der Ort, zu untersuchen, ob die Keime jeder Art von Wesen schon in der Natur vorhanden sind, und also gleichsam fortzuschlummern, bis sie durch ihren natürlichen Reiz erweckt und in Bewegung gesetzt werden; oder, ob jedes organische Wesen in sich selbst einen gewissen Keim absondert und bereitet? Ob ferner in diesem Keime das künftige Wesen ganz, oder zum Theil, gebildet vorhanden ist, oder ob der klopfende Punkt, als das erste Zeichen des Lebens, die Materie zu fernerer Entwicklung reizet? So viel ist gewiß, daß die bleibende Form und die bleibenden Eigenschaften des entstehenden Wesens in diesem Keime liegen, so müssen wir auch den ersten Grund der eigenthümlichen Mischung der Materie, und die da-

von

von abhängende Organisation jeder besonderen Art von lebenden Wesen in dem ersten Keime suchen.

Da nun, wie wir gesehen, die Bildung der Organe und die Mischung der Materie das Produkt der Verwandtschaftskräfte der, bey jeder Art von Wesen besonders modificirten Grundstoffe sind: so muß auch der Grund dieser besonderen Modifikation in dem ersten Keime des Lebens, das ist, in einer ursprünglichen und eigenthümlichen Form und Mischung der Materie liegen. Diese besonders modificirte Affinität der Materie in den organischen Wesen könnte man, zum Unterschiede von der Affinität der Materie in der nichtorganischen Natur, die organisirte Affinität der Materie nennen.

Erwägen wir nun alle Erscheinungen, z. B. bey einem Thiere, von dem klopfenden Punkte, als der ersten Erscheinung des Lebens, an, bis zur vollendeten Bildung dieses Geschöpfes: so werden wir aufs einleuchtendste gewahr, daß Alles nach den Gesetzen der Verwandtschaft dieser thierischen Materie thätig ist.

So lange die Organe noch nicht entwickelt sind, ist die zugeführte Materie, deren der Keim bedarf, schon ausgearbeitet, und der eigenthümlichen Mischung angemessen. Es wird daher bey dem erst entchlüpften Keime nichts erfordert, als daß die zugeführte Materie, nach den Gesetzen der Verwandtschaft, in der Richtung angezogen wird, die gerade geschickt ist, den sich entwickelnden Theilen die, dem Wesen eigenthümliche Form und Gestalt

stalt zu geben; eben so, wie wir es in der nicht-organischen Natur bey der KrySTALLisirung der Salze wahrnehmen.

Es ist bekannt, daß jede besondere Art von Salz besondere KrySTALLen bildet; und es ist ein unterhaltendes Schauspiel, wenn man, mit gewaffnetem Auge das Anschiefen dieser besonderen KrySTALLen beobachtet, und sieht, wie jede besondere Art von Salz die Theilchen in verschiedener Richtung anzieht. Unter allen KrySTALLisationen jedoch ist keine, welche die besondere Verwandtschaft der Materie so sehr beweiset, und die so anwendbar auf unsern Gegenstand ist, als folgende. Läßt man Salpeter und Glaubersalz, mit einander zu Pulver gestoßen, in warmem Wasser zergehen, so daß das Wasser sich vollkommen damit sättiget, und setzet man diese Auflösung in eine mittlere Temperatur: so schiefen keine KrySTALLen an. Füllt man aber mit dieser Auflösung zwey Gläschen an, wirft man in das eine ein Stückchen Salpeter, in das andere ein Stückchen Glaubersalz, und bringt man hierauf beide Flaschen in eine künstliche Kälte: so sieht man in dem einen lauter Salpeter, in dem andern lauter Glaubersalz in KrySTALLen anschiefen, indess das übrige Salz im Wasser aufgelöset bleibt; zu einem Beweise, daß die Natur ihre eigenen Gesetze standhaft befolgt.

Sobald die Organe bey dem gebildeten Wesen hinlänglich entwickelt, und zur Bearbeitung der Materie geschickt sind, richtet sich abermals Alles nach

nach den Gesetzen der Verwandtschaft, von dem Genuße der Speisen an bis zu ihrem Uebergange ins Blut. Wer ist im Stande, die ordnungsvolle chemische Behandlung zu beschreiben, welche die Materie von einem Augenblicke zum andern erfährt? Wer im Stande, die unendliche Zahl von Organen zu berechnen, die thätig sind, um die empfangene Nahrung in eine thierische Feuchtigkeit zu verwandeln? Zwar finden wir bey der chemischen Zerlegung die nemlichen Grundstoffe wieder, welche die Nahrungsmittel enthalten: allein wie so ganz verändert in ihrer Natur und Eigenschaften! in wie ganz anderem Verhältnisse gemischt! Und wie viele Veränderungen erleidet nicht noch das Blut bey seinem Umlaufe, nicht nur beim Athemholen, sondern auch in jedem besondern Theile des Körpers! Und müssen nicht alle diese Operationen nach chemischen Grundsätzen erklärt werden? Kann man die Abscheidung der verschiedenen Feuchtigkeiten fast in jedem Theile des Körpers anders, als durch eine animalische Verwandtschaft der Materie erklären? Hängt nicht die Wirkung der besondern Reize auf die besondern Organe ganz von der Verwandtschaft der Materie ab? — Doch, wenn würde ich fertig werden, wenn ich alle Erscheinungen aufzählen wollte, die wir, unter so verschiedenen Formen, jeden Augenblick an dem thierischen Körper wahrnehmen.

Alles, was ich hier gesagt habe sind blos Winke, um Ihnen zu zeigen, welch eine Rolle die Verwandtschaft der Grundstoffe bey den Lebens-



benserscheinungen spielet. Da nun diese Verwandtschaft der Grundstoffe, wie wir oben zu erkennen gaben, eine Modification der allgemeinen Grundkräfte ist: so sehen wir aufs überzeugendste, daß wir, um die Lebenserscheinungen zu erklären, nicht nöthig haben, eine besondere Kraft in der Natur anzunehmen, und auch aus den beigebrachten Gründen, nicht annehmen können.

Meine zweite Bemerkung ist diese. In der ersten Rede haben wir gezeigt, daß die chemische Verwandtschaft der Grundstoffe das große Mittel ist, wodurch die Natur eine immerwährende Schöpfung und Vernichtung von Wesen bewirkt; daß durch die verschiedenen Verhältnisse dieser Grundstoffe zu einander ganz verschiedene Wirkungen und Erscheinungen hervorgebracht werden, und daß folglich, wenn bey einem zusammengesetzten Körper diese Mischung der Bestandtheile sich ändert, augenblicklich auch eine Veränderung in den Erscheinungen erfolgen muß. Da wir nun bey der Zerlegung thierischer Substanzen die nemlichen Grundstoffe antreffen, und tausend Versuche und Beobachtungen uns lehren, daß alle Veränderungen, die sowohl in der Mischung der flüssigen, als der festen Theile des thierischen Körpers, vor sich gehen, blos die Wirkung der Verwandtschaftskräfte sind: so erblicken wir auch hier eine Menge von Erscheinungen, die eben so, wie die, wovon wir so eben sprachen, aus der thierischen Verwandtschaft der Materie erklärt werden können und müssen.

Was, glauben Sie wohl, ist die Ausartung der Säfte und der festen Theile anders, als eine veränderte Wirkung in der Verwandtschaft der Grundstoffe, die schränke sich nun auf einen einzelnen Theil des Körpers ein, oder erstrecke sich auf das Ganze? Gründet sich nicht die Kenntniss der verschiedenen Krankheiten und Unpässlichkeiten auf die Kenntniss von den Gesetzen der Verwandtschaft? Und worin sonst kann die Wirkung der Arzneimittel bestehen?

Doch, ich sehe, m. H., daß ich mich in die Betrachtung meines Gegenstandes schon zu sehr vertieft habe. Ich hatte blos die Absicht, Ihnen gleichsam in der Ferne zu zeigen, daß sehr viele Lebenserscheinungen der organisirten Wesen sich aus einer besondern Modifikation der allgemeinen Grundkräfte der Materie erklären lassen; eine Absicht, die ich, so viel die engen Schranken einer Rede erlaubten, meines Erachtens erreicht habe.

Ich weiß indessen sehr wohl, daß, besonders in dem thierischen Körper, Erscheinungen sich ereignen, die man nicht leicht aus den Eigenschaften der toten Materie erklären kann: allein ich weiß auch eben so gut, daß diese Schwierigkeit dadurch nicht aus dem Wege geräumt wird, daß man ein besonderes Lebensprincip annimmt. Giebt es nicht in der nichtorganischen Natur ebenfalls eine Menge Erscheinungen, deren Erklärung vielleicht auf immer ein Räthsel für uns bleiben wird? Wissen wir denn von den Er-  
schei-

scheinungen mehr, als uns die Erfahrung davon lehrt? Sollte es der Natur unmöglich seyn, die Grundstoffe dergestalt mit einander zu vereinigen, daß daraus Erscheinungen hervorgehen, die in einer andern Verbindung, und unter andern Umständen, bey den nichtorganischen Körpern nicht gefunden werden? Stehen nicht der Natur tausend Mittel zu Gebote, um, auf eine uns unbekannte Weise, ihre Wirkungen hervorzubringen? Kennen wir denn schon alle, in der Natur vorhandene Grundstoffe? und haben wir nicht alle Ursache, anzunehmen, daß die Grundstoffe, die wir kennen, und die wir bisher nicht weiter zerlegen konnten, aus noch feineren Stoffen zusammengesetzt sind? Kann nicht die Natur, durch ihre vielvermögende Kraft, diese weitere Zerlegung bey den organisirten Wesen bewirken? und müssen hieraus nicht neue Verbindungen, neue Erscheinungen entstehen, die wir von den bekannten Zusammensetzungen in der nichtorganischen Natur nicht erwarten können? Sehen wir nicht schon in der nichtorganischen Natur eine Menge Beispiele von dieser unnachahmlichen Kunst der Natur? Welch ein Unterschied zwischen dem Kiesel und dem Diamanten, zwischen dem rohen Klumpen Salz und dem krySTALLisirten Salze! Wie sehr nähert sich hier schon die unorganische Natur der organischen! Warum wollen wir hier mehr, als in andern Fällen, die Natur nach unsern beschränkten Einsichten beurtheilen? warum die Lücken in unserem Verstande in die Natur selbst hineinragen, wo wir so viel Ordnung,

so viel Zusammenhang, so viel zweckmäßige Einheit entdecken?

Ueberlege ich bey mir selbst, welche große Fortschritte die Wissenschaften überhaupt, und die Naturwissenschaft insbesondere, dem verfloffenen Jahrhunderte zu danken haben; erscheinen vor meinem Geiste alle die wichtigen Entdeckungen, die in den verschiedenen Fächern der Naturwissenschaft gemacht wurden, und wodurch diese Wissenschaft eine fast durchaus neue Gestalt bekam; sehe ich, daß so viele große Männer, in den verschiedenen Ländern Europens, sich um die Wette beeifern, und ihre vereinigten Bemühungen verdoppeln, um mit ihren Forschungen der Natur nachzuspüren, und, erleuchtet durch die Fackel einer reinen, aus unserer Denkkraft selbst entwickelten Philosophie, in die Geheimnisse der Natur einzudringen — dann schmeichle ich mir mit der angenehmen Hoffnung, und mit der erfreulichen Aussicht, daß das Jahrhundert, welches wir im Begriffe sind, anzutreten, an heilbringenden Begebenheiten für die Menschheit, und an wichtigen Entdeckungen in den verschiedenen Fächern der Wissenschaften, alle vorige Jahrhunderte weit übertreffen, und auch über denjenigen Theil der Naturwissenschaft, worüber ich Ihnen nur meine Muthmassungen vorgetragen habe, ein helles Licht verbreiten wird.

---

## Ueber die Bildungsfehler des Herzens; vom Herrn Prof. Meckel.

Die pathologische Anatomie verdient in mehr als einer Rücksicht die Aufmerksamkeit eines jeden denkenden Arztes. Gewöhnlich sieht man in ihr bloß eine Aufzeichnung aller möglichen Abweichungen der Organe in Form und Mischung vom Normalzustande entweder im Allgemeinen, ohne Rücksicht auf die Störungen der Verrichtungen zu nehmen, unter welchen diese Degenerationen entstanden und die von ihnen veranlaßt wurden, oder man nimmt auf diese Störungen in den Verrichtungen bey Beschreibung der Degenerationen nicht allein Rücksicht, sondern betrachtet die Beschreibung der letztern bloß als Supplement zu den Untersuchungen über die Krankheiten. Unter der ersten Ansicht haben Baillie und Sömmerring in unsern Tagen die pathologische Anatomie mit einer Genauigkeit abgehandelt, die man nur dann richtig würdigen kann, wenn man gleichfalls sich genau mit demselben Gegenstande beschäftigte; unter der letztern in der Mitte des vorigen Jahrhunderts Morgagni mit einem bewundernswerthen unermüdeten Fleiße und oft überraschenden Scharfsinne. Diese Männer, und fast alle übrigen Gelehrten, die sich mit pathologisch-anatomischen Arbeiten beschäftigten, wandten ihre Aufmerksamkeit vorzüglich auf die Veränderungen der Organe, welche während des Lebens in vorher normalgebildeten Organismen eintreten, nicht auf die ursprünglichen Bildungsfehler, oder

wenig-

wenigstens nur beiläufig. Es ist indess einleuchtend und auch von den pathologisch - anatomischen Schriftstellern durch die, wenn auch nur beiläufige, Betrachtung der ursprünglichen Bildungsfehler der Organe anerkannt, daß diese gleichfalls ein Theil der pathologischen Anatomie seyn müssen. Das Normal der Bildung eines individuellen Organismus kann eben so wenig als das Normal der Gesundheit von diesem individuellen Organismus selbst, sondern nothwendig nur von seiner Gattung abstrahirt werden, ein ursprünglicher Bildungsfehler muß daher eben sowohl als Abweichung vom Normal, die in ihm begründeten abweichenden Verrichtungen des misgebildeten Organs eben sowohl als krankhaft betrachtet werden, als die, welche sich nach der Geburt in einem vorher gefunden Körper ereignen. Sowohl Misgeburten, d. h. nach der gewöhnlichen Definition, Körper, die in ihrer äußern, ohne Zergliederung wahrnehmbaren Bildung beträchtlich von der Normalbildung ihrer Gattung abweichen, als die Misbildungen einzelner verborgener Organe, sind daher Gegenstände der pathologischen Anatomie, weil es ganz gleich ist, ob eine Abweichung vom Normalzustande mit dem ersten Entstehen des Organismus, mit der Formung des ersten Flüssigen eintrat oder später, ob also ein individueller Organismus je dem Normal seiner Gattung in seiner Bildung entsprach oder nicht.

Daß vorzüglich der Theil der pathologischen Anatomie exkolirt wurde, der die Degenerationen der Organe betrifft, die sich in vorher normalgebildeten

deten

deten Individuen im Gefolge von Krankheiten ereignen, hat natürlich seinen Grund in dem frühern Interesse, welches dieselben für den praktischen Arzt haben mußten: allein, da diese Veränderungen des Baues der Organe noch ein höheres Interesse erwecken, so fragt es sich, ob nicht die Untersuchung der ursprünglichen Bildungsfehler diesem in einem wenigstens eben so hohen Grade Genüge leistet und deshalb eine eben so genaue Bearbeitung verdiene? Dieses höhere Interesse ist unstreitig der Aufschluß, den Misbildungen erstens über die Bildungsgeschichte der Organe im Normalzustande und zweitens über das Zusammenstimmen verschiedener Organe und Systeme gaben. Ich hoffe im Verlauf der gegenwärtigen Abhandlung einiges zu liefern, das für die Wichtigkeit der Betrachtung der Bildungsfehler unter der ersten Ansicht spricht; in Rücksicht auf die zweite brauche ich nur an die Hewson'sche Beobachtung zu erinnern, daß mit gänzlich und fast ganz fehlendem Gehirn bey den sogenannten acephalis spurii die Nebennieren constant kleiner gefunden werden. Das constante Zusammenleiden gewisser Organen bey ursprünglichen Bildungsfehlern, läßt desto eher auf ein Zusammenstimmen im Normalzustande schließen, wenn es auch in später entstandenen Krankheiten eintritt, wie dies auch bey den Nebennieren der Fall zu seyn scheint. Wenigstens fand Wagler in einem siebenjährigen wasserköpfigen Mädchen, welche im ersten halben Jahre ihres Lebens ganz gesund

war

war \*), dessen ganze Hirnsubstanz weich, zum Theil zerstört war \*\*), die Nebennieren sehr flaccide und klein \*\*\*). So wie also bey den Katzenköpfen das Gehirn ursprünglich misgebildet ist, so war es hier später durch Krankheit fast in denselben Zustand versetzt und gleichzeitig waren, die mit dem ursprünglich mangelnden Gehirn zu kleinen Organe, die Nebennieren, unvollkommen.

Man hat freilich noch nicht viele solcher Wechselbeziehungen ausfindig gemacht, allein wahrscheinlich doch, weil man bey Misgeburten sowohl, als noch vielmehr bey krankhaften Degenerationen sehr wenig darnach suchte. Der gegenwärtige Aufsatz giebt mir keine Gelegenheit, das Zusammenleiden bestimmter Organe besonders zu betrachten, doch habe ich an einem andern Orte beiläufig des Zusammenleidens der Suprarenaldrüsen mit den Respirationorganen erwähnt, und werde künftig weitläufiger über das Verhältniß der Thymusorgane, sowohl der Thymusdrüse als der Schilddrüse und der Nebennieren, außerdem auch noch der Milz und Leber bey Lungenkrankheiten sprechen.

Jetzt zur Betrachtung des Gegenstandes selbst, der Bildungsfehler des Herzens - und des Gefäßsystems. Die angeführten Abweichungen des Herz- und Gefäßbaues vom Normalzustande betreffen entweder bios die äußere Form, und sind ohne Einfluß auf

\*) Blumenbachs medic. Bibliothek 3ter Theil pag. 619.

\*\*) ebd. pag. 630. 31.

\*\*) ebd. pag. 629.



auf die Verrichtungen derselben, Abweichungen, die vorzüglich nur in sofern merkwürdig sind, als manche derselben bey Thieren Normalbau sind, oder, sie greifen tiefer in den Bau derselben ein, stören die Verrichtungen, und sind ausserdem, daß auch sie häufig bey niedern Thierklassen als Normalbildung vorkommen, wegen ihres Einflusses auf die Verrichtungen der Organe, wodurch die allgemeine Gesundheit mehr oder weniger gestört wird, merkwürdig. Ich werde zuerst jene, dann die letztern betrachten.

Bey Betrachtung der abweichenden Form des Herzens kann man bloß auf das Herz an sich oder auf sein Verhältniß zum übrigen Körper Rücksicht nehmen und in der letzten Beziehung kommt vorzüglich seine Lage und Zahl in Erwägung.

Die Form des Herzens an sich betrachtet bietet verschiedene Abweichungen dar. Die Normalform desselben ist konisch und daher jede andere als abweichend anzusehen. Man fand das Herz platt. Straten fand das Herz eines erwachsenen Menschen ganz platt, wie er anführt, zugleich ohne Herzbeutel. Immer hatte man im Leben die Radialarterien ungleich pulsirend gefühlt. Wahrscheinlich war hier nur der Herzbeutel mit dem Herzen verwachsen \*). Auch Kulmus fand ein sehr großes Herz, das die Gestalt einer Kegelgrundfläche hatte, also platt und rundlich war \*\*). Ein übrigens ganz regelmäsig gebildetes, aber ganz plattes

Herz

\*) Stalpert van der Wiel obs. rar. med. I. pag. 149.

\*\*) Act. Lipsiens. annus 1727.

Herz habe ich gleichfalls aus einem Fötus vor mir, dessen, durch eine hervorspringende Falte in zwey mit einander communicirende Säcke getheilte Harnblase nicht allein fast den ganzen Unterleib einnahm, sondern auch die Brusthöhle beträchtlich verengte und also dadurch Veranlassung zu dieser abweichenden Bildung gab. Die Herzkammern sind etwas kleiner, enger als gewöhnlich, das Herz wurde also durch diesen äußern Druck eben so an seiner vollständigen Entwicklung gehindert, als man es häufiger, bey der Lunge bemerkt, deren einer Lappen bey Kindern, deren Brusthöhle von den durch das Zwerchfell eingedrungenen Gedärmen erfüllt ist, gewöhnlich viel kleiner als der andere angetroffen wird.

Der Einfluß dieser Formabweichung des Herzens auf seine Verrichtungen scheint von weniger Bedeutung zu seyn, da die Menschen, bey denen es Straten und Kulmus fanden, erwachsen waren, und bey dem Straten'schen Falle zugleich eine wichtigere Abweichung vom Normalzustande eintrat, welche immer unregelmäßigen Pulschlag veranlaßt.

Eine zweite Abweichung des Herzens von der gewöhnlichen Form ist die mehr rundliche. Morgagni gedenkt dieser Veränderung \*) und es ist sehr merkwürdig, daß diese rundliche Gestalt gerade bey einem Menschen gefunden wurde, dessen Herz sich sehr den Amphibienherzen näherte. Bekanntlich haben die Thiere, welche nur auf eine kurze Zeit tauchen,

\*) De caus. et sed. morb. Ep. XVII. 12.

chen, die Fisch- und Meerottern ein mehr konisches, dem Herzen der nichttauchenden Säugethiere ähnliches Herz, die aber, welche auf längere Zeit tauchen, die Seehunde z. B., ein weit rundlicheres. In dem Herzen, das Morgagni beschreibt, und das klein, gegen die Spitze rundlich war, fand er zugleich das eirunde Loch so breit offen, daß der kleine Finger eingebracht werden konnte, zugleich das rechte Herzhohr größer und fleischiger als das linke, eben so der rechte Ventrikel weiter und fleischiger als der entgegengesetzte. Die übrigen Veränderungen übergehe ich, da ich auf die Beschreibung dieses Herzens und der diese Bildung begleitenden Störungen seiner Verrichtungen bey den Bildungsfehlern, welche in den innern Bau des Herzens eingreifen, noch einmal zurückkommen werde. Ohne diese innern Veränderungen des Herzbaues fand auch Walter dieselbe äußere Form bey einem gerade hängenden Herzen.

Gewöhnlich sieht man auch beim Menschen und den höhern Säugethiern die Zusammenfassung der Spitze des Herzens aus den zwey untern Enden der Herzammern, doch immer undeutlich, deutlicher beim Fötus als beim Erwachsenen. Bartholin fand auch bey einem Erwachsenen die Spitzen beider Ventrikel deutlich von einander abgefordert, Es findet auch hier Annäherung an die Thierbildung in sofern Statt \*), als Tyson beim Braunfisch (Delphinus

\*, Anatomy of a porpoise pag. 31. Tab. II. fig. 6.

phinus phocaena) einen Einschnitt in der Herzspitze und Steller bey der Seekuh, (*Manatus borealis*) deren Herz er mehr breit als lang ( $2\frac{1}{2}$  Fuß breit in der Gegend der Ohren und nur 2 Fuß 2 Zoll breit von der Basis zur Spitze) fand, die Spitze gleichfalls doppelt antraf, so zwar, daß diese Spalte ein Drittel der ganzen Herzlänge einnahm, bis sich beide Spitzen vereinigten und die Herzscheidewand bildeten. Die rechte Spitze war nur wenig kürzer und dicker als die linke. Jeder Ventrikel verlängerte sich auch unter dem Septum in die Spitze seiner Seite \*).

Die Lage des Herzens variirt so, daß das Herz in der Brust oder außer derselben gefunden wird.

Man findet im ersten Falle die Abweichungen der Lage des Herzens von der normalen in sofern abweichend, als dabey zugleich die Aorta und alle Eingeweide der Brust und des Unterleibes ihre Lage umkehren, oder daß sie ihre Normallage behalten. Ich erinnere mich nicht bestimmt, welcher neuere Schriftsteller anführt, daß er der Meinung Bailli's sey, der zufolge immer die umgekehrte Lage des Herzens Umkehrung aller übrigen Eingeweide zur Folge habe; allein es finden sich Beobachtungen, welche gegen diese Meinung sprechen. Möllenbröck fand ein vollkommen verkehrt liegendes Herz, wo der linke Ventrikel auf der rechten Seite lag, sich  
aber

\*) Steller de bestis marinis Novi comment. Petropol. 1751. Tom. II. pag. 316. 17.

aber dessen ungeachtet die Aorta sogleich nach ihrem Austritte aus dem Herzen links wandte und die übrigen Organen ganz normal lagen \*). Unstreitig aber findet man häufiger Umkehrung der Lage des Herzens mit gleichzeitiger Umkehrung der übrigen Eingeweide, wie ich dies auch in einem Falle, den ich vor mir habe, sehe, wo die Basis des Herzens oben und links, die Spitze unten und rechts liegt, und wo die linke Lunge drey, die rechte zwey Einschnitte hat, der linke Bronchialast kürzer und weiter, der rechte enger und länger ist, die Leber auf der linken, Magen und Milz auf der rechten Seite liegen und die Aorta nicht auf der linken, sondern auf der rechten Rückgratsseite herabsteigt.

In andern Fällen nähert sich die Lage des Herzens mehr der bey Vierfüßern, indem seine Axe mehr mit der Axe des Körpers zusammenfällt. Des *Walterischen* geraden Herzens habe ich schon vorhin erwähnt: ein noch merkwürdigerer Fall findet sich in den Abhandlungen der *josephinischen Akademie* \*\*). Das Herz hing ganz perpendikulär in der Brusthöhle und die Aorta bildete überdies nicht den gewöhnlichen Bogen, sondern theilte sich sogleich nach ihrem Austritte aus dem linken Ventrikel in zwey große Stämme, deren einer herab, der andere heraufstieg. Der heraufsteigende verlief mehr als vier Zoll lang ohne einen Ast abzugeben, gerade in die Höhe, bis er sich in die zwey Armschlagadern und einen

\*) *Dec. act. nat. Curios.* l. ann. 2. pag. 139.

\*\*) *Tom. I. tab. VI.*

einen gemeinschaftlichen Stamm für die Halsschlagadern theilte.

An demselben Orte findet sich die Beschreibung und Abbildung eines ganz horizontalen Herzens, auf welches ich bey Beschreibung der merkwürdigsten Gefälsabweichungen zurückkommen werde.

Wenn das Herz aufserhalb der Brusthöhle liegt, so kann es sich in einer andern Höhle des Körpers, oder freihängend an der äufsern Oberfläche desselben finden. Dieser letztere Fall wurde häufiger als jener beobachtet. Von jenem kenne ich kein gewisses Beispiel, weder aus Menschen noch aus höhern Säugthieren. Doch findet sich eine hieher gehörige Beobachtung bey Boerhaave \*) aus den Edinburgischen Beobachtungen. Ein Zergliederer fand bey Zergliederung einer Ratte auf der rechten Seite neben der Niere ein in einem Herzbeutel eingeschlossenes Herz, in welchem er deutlich die Herzkammern, die Blutbehälter und die venösen Klappen der rechten und linken Seite, aber keine Spur vom rechten Herzobre, der Hohlader, der Aorta und der arteriösen Klappen und eben so wenig von Kranzarterien und Venen wahrnahm. In der Brusthöhle fand sich aufser den Lungen in der Mitte nur der grofse durch das Zusammenfließen beider Hohladern gebildete Sinus und das rechte Herzhohr, das von den Rückenwirbeln im untern Theile der Brust seinen Ursprung nahm. Aus der

\*) Pathologische Betrachtung des Herzens, Auserl. Abhandl. für pr. Aerzte. Band IX. pag. 491.

der Hohlader und dem rechten Herzhohr entsprungen Gefäße, die sich, so wie gewöhnlich, in die Lungen einsenkten, arteriöse sowohl als venöse. Eingeblassene Luft drang in die Hohlader, das Herzhohr und die Lungen. Die beschriebenen Gefäße vereinigten sich in einen Stamm, der sich in einen obern und einen untern theilte. Es ist kaum glaublich, daß sich alles so verhielt wie die Beschreibung auslegt. Wäre die Ratte noch nicht gebohren gewesen, so wäre freilich kein Grund zum Zweifel an der Vollständigkeit der Erzählung da; allein da ausdrücklich gesagt wird, daß die Ratte lebendig zergliedert wurde, so ist man anzunehmen genöthigt, daß zwischen dem Theile des Herzens, der in der Brust, und zwischen dem, der im Unterleibe lag, eine Communication Statt gefunden habe, welche den gewöhnlichen Blutumlauf möglich machte. Van Swieten nimmt an, daß das im Unterleibe liegende Herz in diesem Falle ganz unnütz gewesen sey \*); allein wenn man auch begreifen kann, wie das Blut ungeachtet des fehlenden kräftigtreibenden Organs cirkuliren konnte, so begreift man doch nicht, wie ein vollkommneres Säugthier mit einem Herzen leben könnte, in welchem sich oxydirtes und desoxydirtes Blut beständig mit einander vermischen mußte, da Lungen- und Körperarterien und Venen aus derselben Höhle entsprungen. Wahrscheinlich also existirte hier zwischen den beiden Herzen durch die Gefäße eine Communication,

die

\*) Comment. Tom. I. pag. 257.

die den normalen Blutlauf möglich machte, desto mehr, da man gerade den Theil des Herzens, der im Unterleibe fehlte, in der Brusthöhle fand.

Häufiger bemerkt man das Herz auf der äussern Oberfläche des Körpers, wovon Büttner \*), Martinez \*\*), Weber \*\*\*) und Vallonnays †) Fälle beschrieben haben. Das allgemeine dieser Bildungsabweichung ist Mangel an Coalescenz des Brustbeins, perpendikuläre Lage des Herzens und Mangel des Herzbeutels. Im Büttnerschen Falle war das Herz an der Spitze so breit als an der Grundfläche, das rechte Herzkohr lag vor, das ganze Herz hing durch eine Oeffnung, welche durch den Mangel des obern und mittlern Theils des Brustbeins gebildet wurde, vor. Durch diese Oeffnung gingen sowohl die Körper- als Lungengefässe zu den Herzkohren und Kammern.

In einem von Schulz ††) beobachteten Falle fand sich an der Stelle des Herzbeutels ein dichtes Zellgewebe, das sich von den grossen Blutgefässen an bis zur Spitze des Herzens allmählig feiner werdend verbreitete.

Ausserdem verdient noch die abweichende Zahl des Herzens Erwähnung. Gewöhnlich bemerkt man ein doppeltes Herz nur bey Organismen, die durch das

\*) Büttners anat. Wahrnehm. Königsb. 1768.

\*\*) Halleri disput. anat. Vol. II. p. 973-1001.

\*\*\*) Baldingers Magazin für Aerzte, 6tes Stück.

†) Medic. Abhandl. der Academie der Wissensch. zu Paris, 4ter Theil, p. 53.

††) Schwedische Abhandlungen Band XXV. pag. 29.



das Zusammentreten mehrerer Individuen zu einem gebildet werden, bey doppelteibigen Misgeburten: Gewöhnlich bemerkt man bey diesen zugleich im innern Bau des Herzens und in der Gefäßvertheilung Abweichungen vom Normal, welche die Bedingungen der Lebensunfähigkeit dieser Misgeburten in sich enthalten, und ich werde sie daher erst später betrachten. Hier erwähne ich nur die Fälle, wo blos Gedoppelt-heit des Herzens ohne anderweitige Abnormität beobachtet wurde.

Man findet diese Misbildung bey Vögeln nicht selten. Sömmerring erwähnt \*), daß er selbst zwey Herzen aus einer Gans besitze, bey welchen Thiere der Fall nicht selten zu seyn scheine. Ich habe gleichfalls ein doppeltes Herz aus einer Gans vor mir, von dem man aber weiter nichts als die Zusammensetzung eines jeden einzelnen aus zwey Kammern und zwey Ohren deutlich sieht, weil es in einer gekochten Gans gefunden wurde. Von dem Falken wußte schon Kaiser Friedrich II., daß sie häufig doppelte Herzen haben, denn er sagt an einer Stelle seines für die Naturgeschichte äußerst interessanten Werkes: *de arte venandi cum avibus*, die Falken aus kalten Gegenden haben große Herzen mit herzförmlichen Anhängen. D'Aboville fand bey 48 amerikanischen Rebhühnern doppelte Herzen, und nach Littre's Bemerkung kommen sie auch unter Hüh-

\*) Baillie Anat. des krankh. Baues, not. II, pag. 27.

Hühnern nicht selten vor, da ein Mensch bald hinter einander völlig doppelte Herzen zweimal bey Hühnern fand. Littre's Beschreibung davon ist genau \*). Er fand von beiden Herzen jedes nur etwas kleiner als das einfache Herz eines gleich alten Huhnes, beide einen halben Zoll von einander entfernt, jedes mit seinen Kammern, Ohren und Gefäßen wie im Normalzustande versehen. Beide waren mit ihrer untern Hohlander an denselben Leberlappen befestigt. Merkwürdig ist dabey, daß hier nicht die Gröfse eines jeden Herzens um so viel abnahm, daß dadurch dennoch nur ein Organ von derselben Masse als ein gewöhnliches einfaches Herz constituir worden wäre: auch in dem Falle, den ich vor mir habe, ist zwar das eine Herz fast ein Drittel kleiner als das andere, allein beide zusammen sind doch gröfser, und auch die Capacität ihrer Höhlen beträchtlicher, als die eines einfachen Gänseherzens. Dies ist darum merkwürdig, weil es eine Abweichung von dem gewöhnlichen, sehr constanten Gesetze ist, dem zu Folge ein gewöhnlich einfaches Organ in dem Verhältniß kleiner wird, als es sich in mehrere Theile theilt, wie z. B. die Milz, wo man jedesmal bemerkt, daß, wenn drey bis vier einigermaßen beträchtliche Nebemilzen gegenwärtig sind, die eigentliche Milz kleiner ist als gewöhnlich. Nach eben dem Gesetze bemerkt man bekanntlich auch beträchtlichere Gröfse eines gewöhnlich doppelten Or-

\*) Medicinische Abhandlungen der Pariser Akademie der Wissenschaften, Band 3, pag. 459.

Organs, wenn es durch Fehler der Urbildung einfach ist und beträchtliche Gröfse des Organs der einen Seite mit Kleinheit des correspondirenden Organs der andern, was die Betrachtung auf diese Art abweichender Nieren deutlich zeigt. In dieser Rücksicht kann man also diese abweichende Bildung des Herzens in sofern für nicht ganz gleichgültige Misbildung ansehen, als das Herz dabey wirklich für den Körper zu groß war.

Im Menschen fand man bey übrigen normaler Bildung selten oder nie (wenigstens habe ich bis jetzt keinen Fall der Art aufgezeichnet gefunden) ein doppeltes Herz. In einem auch übrigens misgebildeten, aber ganz einfachen Kinde, fand Collomb indess zwey Herzen, deren jedes in seinen Herzbeutel gehüllt war. Beide waren durch das Mittelfell getrennt, das eine lag in der rechten, das andere in der linken Brusthöhlenhälfte, die Spitze des rechten war gegen die rechte, des linken gegen die linke Seite gekehrt. Die aus ihnen heraus- und in sie hineingehenden Gefäße waren gleichfalls gedoppelt, vereinigten sich aber etwa neun Linien vom Herzen, so, daß sie von da an aus die gewöhnlichen Gefäßstämme bildeten \*).

Das Herz weicht in Rücksicht auf sein Verhältniß zum Körper zuweilen auch in sofern vom Normal ab, als es entweder zu groß, oder zu klein ist. Die Erweiterun-

N n 2.

blofse

\*) Reils Archiv. Band IV. S. 218. 19.

blofse Ausdehnung oder durch verstärktes Wachsthum desselben, vorzüglich der linken Seite eintreten, gehören meinem Plane nach hierher. Sie sind nicht selten, äufserst selten aber ist die angebohrne zu beträchtliche Gröfse des Herzens. Desto interessanter ist der erst kürzlich beschriebene Fall des verstorbenen Fritze, der von Jugend auf asthmatisch war, und bey dem man nach dem Tode das Gewicht des Herzens vier Pfund und fünf und zwanzig Loth betragend, die linke Kammer gröfser als die rechte, die grofse Kranzader einen halben Zoll im Durchmesser fand. Der Fall ist freilich äufserst unvollständig beschrieben \*), allein die Zusammendrückung der Lungen durch das Herz und das beträchtliche Gewicht beweist doch die ungeheure Vergröfserung des Herzens. Findet diese unverhältnismäßige Gröfse des Herzens ohne andere Abweichungen in seinem Baue Statt, so kann man diesen Zustand mit Baillie\*\*) für eine monströse Bildung ansehen. Doch mufs denn immer bestimmt werden, ob es Fehler der Urbildung oder später entstandene Krankheit war, da man zwischen Monstrosität und Desorganisation noch keinen Unterschied als den der Lebensperiode hat, in welcher beide entstanden. Dann gehört die von Baillie \*\*\*) angeführte Erweiterung des Herzens, welche durch Verdickung der venösen Klappen entsteht, nicht hierher.

Im

\*) Hufelands Journal für pr. Heilk, XVIIItes Heft. S. 3.

\*\*) Am angef. Orte S. 25.

\*\*\*) Ebendf.

Im Gegentheil findet man, wie gesagt, das Herz zum Körper zu klein. Sömmerring führt aus dem London medical Journal 1787 einen Fall an, wo man bey einem sechzigjährigen Manne das Herz so klein als in einem neugebohrnen Kinde, eine Stelle der Aortenkanmer verknöchert und diese an ihrer Spitze gerissen fand. Der Mensch hatte zwanzig Jahre lang an Engbrüstigkeit mit sehr langsamem Pulse und an Herzklopfen nach jeder starken Leibesbewegung gelitten \*). Ich habe gleichfalls zwey Fälle von Erwachsenen vor mir, wo die übrigens normalgebildeten Herzen die Grösse eines vierjährigen Kinderherzens, die Lungen- und Körpergefäße aber die gewöhnlichen Durchmesser haben.

Dies sind die hauptsächlichsten Abweichungen der äußern Form des Herzens; ehe ich zu Betrachtung der Misbildungen übergehe, welche das Verhältniß seiner Theile unter einander betreffen, einiges über die bemerkenswertheften Abweichungen der Gefäßvertheilung.

Wenn man sich das ganze Gefäßsystem mit seinem Central- und Vereinigungspunkte, dem Herzen, als aus zwey grossen Hälften zusammengesetzt, denkt, der Aorten- und der Lungenhälfte, und auf eine jede Hälfte die Theile des Gefäßsystems zusammenstellt, welche durch Gleichheit des Blutes, welches sie führen, als ein System charakterisirt werden, so erhält man eines Theils

den

\*) Baillie u. a. O. S. 28.

den linken Ventrikel und linken Vorhof mit der ganzen Aortenvertheilung und den Lungenblutadern und auf der andern Seite die rechte Herzhälfte mit den Lungenpulsadern und dem Hohlvenensystem, zu dem noch das Pfortaderystem tritt.

Die linke Herzseite, der Anfang der Aorta und der linke Ventrikel, erscheinen nach Hallers Versuchen am bebrüteten Ey früher als die rechte, und ich halte es daher für zweckmässig, zuerst die Abweichungen der linken Seite vom Normalbaue durchzugehen. Verschiedenheiten in Rücksicht auf den Ursprung der Aorta aus dem Herzen selbst später; jetzt nur einiges über die hauptsächlichsten Abweichungen des Ursprungs der grossen Arterien aus dem Bogen derselben.

Der Bogen der Aorta fehlt zuweilen. Sie steigt perpendikulär vier Zoll hoch in die Höhe und theilt sich dann in drey Hauptäste: 1) die rechte Schlüsselbeinschlagader und Carotis, 2) die linke Carotis, 3) die linke Schlüsselbeinschlagader. Rückwärts entspringt die absteigende Aorta als eigner Stamm aus jenem vier Zoll langen Perpendikulärstamme enger als gewöhnlich \*).

Aus dem Bogen der Aorta entspringen gewöhnlich drey Aeste, auf der rechten Seite der gemeinschaftliche Stamm für die rechte Carotis und Subclavia, in der Mitte die linke Carotis und am meisten nach links die linke Schlüsselbeinschlagader. Die Hauptverschiedenheiten sind hier:

1) Es

\*) Abhandl. der Jos. Akademie, Band I. Taf. 6.

1) Es entspringen weniger Aeste als gewöhnlich aus dem Bogen; nur zwey. Entweder entspringt dann aus einem jeden die Schlüsselbeinschlagader und Carotis derselben Seite gemeinschaftlich: es ist also eine mehr symmetrische Ursprungsart als gewöhnlich. Malacarne sah diese äußerst seltnen Vertheilung zweimal \*). Es entsprangen zwey Schlüsselbeinarterien aus dem Bogen der Aorta und aus jeder die Carotis derselben Seite. Bey mehreren Thieren findet sich diese Bildung constant als die normale; so beim Muscitillus, (dem kleinen russischen Murmelthier \*\*).

Oder es entspringen auch nur zwey Hauptstämme, aber, statt daß bey der ersten Art von Duplicität des Ursprungs grössere Symmetrie hervortrat, ist die letztere unsymmetrischer als die gewöhnliche. Es entspringt ein gemeinschaftlicher Stamm, der rechte weit grössere giebt die linke, und etwas höher die rechte Carotis ab und wird dann rechte Schlüsselbeinschlagader, der linke ist die bloße linke Schlüsselbeinschlagader \*\*\*), gerade die Gefäßvertheilung, welche man beim Hunde und bey andern Thieren, z. B. dem Hyrax Capensis findet, bey welchem die aus dem Herzbeutel emergirende Aorta sich in zwey Stämme theilt, deren rechter die rechte Subclavia und beide

Caro-

\*) Malacarne osservazioni in chirurgia, Tom. II. p. 128.

\*\*) Pallas novae species quadrup. e glirium ordine. Erlang. 1778. p. 151.

\*) Malac. ebend. Tab. I. fig. 3. Walter nouveaux mém. de l'acad. de Berlin. Année 1785. Tab. III. fig. 1.

Carotiden abgiebt; aus deren linken die linke Subclavia und dann die herabsteigende Aorta entstehen \*).

Diese Vertheilungsart ist eine geringere Abweichung vom Normalzustande als die mehr symmetrische erste Verschiedenheit, denn eine Reihe von Varietäten dieser Art beweist mir, daß die gewöhnliche Ursprungsart in diese dadurch übergeht, daß der Stamm der linken Carotis dem ungenannten Stamme näher rückt als gewöhnlich. Im vollkommen normalen Zustande entspringt dieser einige Linien vom ungenannten Stamme. Diesem nähert er sich in dem Falle, wo eine Gemeinschaft beider nur leise angedeutet ist, so, daß sie dicht neben einander verlaufen und ungeschieden aus der Aorta entspringen. Darauf folgt der höhere Grad von Vereinigung, wo schon einige Linien über dem Ursprunge aus der Aorta beide innern Wände der beiden Gefäße, des ungenannten Stammes und der linken Carotis sich vereinigen, so daß wirklich schon ein gemeinschaftlicher Stamm da ist, den man aber noch deutlich als aus zwey verschiedenen zusammengeschmolzen, vorzüglich aus der Ovalität des Ursprungs aus der Aorta erkennt. Diese verliert sich immer mehr, je höher über der Aorta die Scheidungslinie zwischen beiden Stämmen aufhört; doch ist dieser Grad der Vereinigung der häufigste; von ihm habe ich 8, von jenem ersten nur 2 Fälle vor mir. Endlich geht diese Vereinigung in die, auch von Malacarne und Walter beschriebene Ursprungsart über. Die linke Carotis ent-  
springt

\*) Pallas spicil. Zool. Berol. 1767. p. 30.



springt nicht mehr gemeinschaftlich mit dem ungenannten Stamme aus der Aorta, sondern ihr Ursprung ist höher hinaufgerückt, sie entspringt aus dem ungenannten Stamme selbst, (in drey Fällen, die ich vor mir habe, einen halben Zoll über dem Ursprunge desselben aus dem Bogen) und man sieht am Ursprunge des gemeinschaftlichen Stammes nicht, daß er nur durch einen Zusammenfluß von mehrern entstand, die nicht so weit als gewöhnlich aus einander gerückt waren.

2) Es entspringen drey Aeste aus dem Bogen, die sich aber nicht auf die gewohnte Art theilen. Entweder es entspringt ein ausgezeichnet großer und zwey kleinere Aeste abge sondert, aus deren erstern die rechte Subclavia und beide Carotiden entspringen, deren zweiter die linke Wirbelarterie und deren dritter die linke Subclavia ist \*); oder von den drey Aesten theilt sich einer in die zwey Carotiden, die beiden einzelnen sind die Schlüsselbeinarterien jeder Seite \*\*).

3) Es entspringen vier Aeste, wo sich viele Verschiedenheiten finden. Am gewöhnlichsten ist dann die Vertheilung der großen Aeste normal, es findet sich ein ungenannter Stamm, eine linke Carotis und linke Subclavia und zwischen beiden entspringt nur die linke Wirbelarterie. Von dieser Ursprungsart habe ich sechs Fälle vor mir.

Oder, seltner, entspringen alle vier Hauptäste abge sondert, wo es merkwürdig ist, daß jedesmal die

\*) Walker l. c. Tab. III. fig. 3;

\*\*) ebendaf. fig. 2.

die rechte Subclavia nicht rechts, sondern noch mehr links als die linke, mehr nach aufsen und unten als diese entspringt, und sich hinter der Speiseröhre nach rechts wendet. Davon sehe ich vier Fälle vor mir. Die Abbildungen von Böhmer \*), Sandifort \*\*) und Walter \*\*\*) zeigen ganz dieselbe Bildung. Eine ähnliche Ursprungsart bildet Sandifort †) ab. Die linke Subclavia entstand an ihrer Seite, nachdem sich vorher die herabsteigende Aorta in einen beträchtlichen Sack erweitert hatte. Der arteriöse Kanal war länger als sonst, bandartig und endigte sich in die linke Subclavia.

Oder die drey Aeste entspringen normal, und nur zwischen dem ungenannten Stamm und der linken Carotis entspringt die untere Schilddrüsenarterie, sonst die dritte große Pulsader aus der Schlüsselbeinarterie, die ima Neubaueri ††), offenbar nächst dem symmetrischen Doppelursprunge der seltenste Fall.

4) Es entspringen fünf Aeste †††), der ungenannte Stamm, die linke Subclavia und Carotis, abgesehen ganz normal, vor dem ungenannten Stamm  
aber

\*) Boehmer de 4 et 5 ramis etc. in Halleri disp. anat. Vol. II. p. 449 - 454.

\*\*) Thef. anat. Tom. II. Tab. CVI. fig. 2.

\*\*\*) l. c.

†) Thef. anat. Tab. CVII. fig. 1. 2.

††) Neubaueri Opp. anat. Tab. VII.

†††) Böhmer l. c. fig. 2.

aber entspringt die innere rechte Mammaria und zwischen der linken Carotis und Schlüsselbeinarterie die linke Vertebralis. In einem Falle, den ich vor mir habe, entspringen beide Vertebralarterien mit übrigens normaler Vertheilung der großen Aeste aus dem Bogen, die rechte zwischen dem ungenannten Stamme und der linken Carotis, die linke zwischen dieser und der linken Schlüsselbeinarterie.

Ich finde weder mehr als fünf, noch weniger als zwey aus dem Bogen entspringende Stämme aufgezeichnet, man müßte denn den in den Josophinischen Abhandlungen beschriebenen Fall als einen solchen ansehen wollen, wo nur ein Stamm entsprang.

In der Ursprungsart der Aorta aus dem linken Ventrikel finden sich merkwürdige Verschiedenheiten. Ungeachtet hier, wo ich die Bildungsabweichungen des Herzens und der Gefäße vom Normalzustande nur als Bildungsabweichungen von den allgemeinen Gesetzen, nicht mit besonderer Rücksicht auf den Einfluß betrachte, welchen sie auf die Verrichtungen des misgebildeten Organs haben, so werde ich doch zuerst die Abweichungen des Aortenursprungs abhandeln, welche ohne Einfluß auf die Verrichtungen des Gefäßsystems sind.

Statt daß die Aorta im Normalzustande mit einem einfachen Stamme aus dem linken Ventrikel entspringt, entsteht sie in einem sehr seltenen Falle getheilt aus demselben. Dies beobachtete Malacarne \*). Die Aorta entspringt mit einem ovalen Umfanges

\*) l. c. p. 119.-127. Tab. I. fig. 1. 2.

fange, eigentlich einfach, hat an ihrer Ursprungsstelle 22 $\frac{1}{2}$  Linie im Queerdurchmesser, 16 Linien im perpendicularen Durchmesser von vorn nach hinten. Nachdem die Kranzarterien aus der noch einfachen Aorta entsprungen sind, theilt sich dieser einfache Stamm 3 Linien über der Herzbasis in zwey, deren jeder 18 Linien im Durchmesser hält. Beide biegen sich stark convex nach aufsen, steigen vier Zoll hoch, verkleinern sich allmählig bis zum Durchmesser von dreizehn Linien und vereinigen sich dann mit einander. Jeder dieser zwey Stämme giebt erst die Subclavia, dann die äußere, und endlich ganz oben nahe an der Vereinigungsstelle die innere Carotis seiner Seite ab, an der Vereinigungsstelle aber entspringt nach hinten die herabsteigende Aorta, deren Durchmesser vierzehn Linien beträgt. Der rechte Stamm, welcher die wahre Aorta ist, ist an seiner Zusammenmündungsstelle mit dem linken doppelt so weit als dieser, und aus ihm entspringt eigentlich die absteigende Aorta. An der Vereinigungsstelle ist überdies die linke durch eine Verdoppelung der innern Membran verengt, wodurch sein Durchmesser an derselben noch einmal so klein als kurz vorher wird. Ungeachtet die beiden Stämme mehr Capacität, als gewöhnlich hatten, erhielten doch die Theile, in welche sich die aus ihnen entspringenden Gefäße vertheilen, nicht mehr Blut als gewöhnlich, weil die von der Aorta ausgehenden Gefäße sich nach und nach so verengern, daß sie außerhalb der Brusthöhle nur  
das

das gewöhnliche Kaliber haben. An der Ursprungsstelle bemerkte man 5 Klappen.

Höher getheilt als in diesem Falle bemerkte Honnerlag \*) die Aorta. Sie steigt über zwey Zoll hoch ungetheilt empor, theilt sich dann in zwey Aeste, einen vordern, engern, einen hintern, weitem, zwischen welchen Speise- und Luftröhre durchgehen, die sich nach einzölliger Entfernung von einander vereinigen und darauf der normalen absteigenden Aorta den Ursprung geben. Aus dem vordern Aste entspringen die linke Subclavia und Carotis, aus dem hintern die gleichnamigen Arterien der rechten Seite, alle einzeln.

Sehr merkwürdig, sowohl als Bildungsfehler als wegen des Einflusses auf alle Functionen des Organismus, ist die Abweichung des Aortenursprungs vom Normalzustande, welche in dem Ursprunge derselben aus beiden Ventrikeln zugleich gegründet ist. Nachdem ich die mir darüber bekannten Fälle aufgezeichnet haben werde, werde ich meine vielleicht nicht ganz uninteressanten Vermuthungen über die Ursache dieser normwidrigen Ursprungsart anführen. Die älteste Beobachtung darüber findet sich bey Nicolaus Stenonis \*\*). Er untersuchte ein gänzlich misgebildetes Kind. Am Kopfe fand er eine Hasenscharte mit Wolfsrachen und dadurch unmittelbare Communication zwischen Mund- und Nasenhöhlen, an den Extremitäten Verwachsung der Finger der linken Hand

\*) *Commerc. literar. Norimbergens. ann. 1737. Tab. II. fig. 1.*

\*\*) *Act. Hafnens. Tom. I. p. 200.*

Hand mit Ausnahme des Daumens, Kürze des Mittelfingers derselben Hand, an der Brust ein nur nach oben zu an einem kleinen Theile zusammenhängendes Brustbein, am Unterleibe Mangel der allgemeinen Bedeckungen und daher Hervorhängen der freiliegenden Eingeweide. Die Lungenarterie war weit enger als gewöhnlich, enger als die Aorta; als die Lungenarterien geöffnet wurden, fand man von dem arteriösen Kanal keine Spur. Nach Oeffnung des rechten Ventrikels fand man, daß eine Sonde aus demselben mit derselben Leichtigkeit in die Aorta drang als aus dem linken. Die Lungenarterie entsprang an der gewöhnlichen Stelle; zwischen beiden Ventrikeln befand sich an der Stelle, wo die Aorta aus beiden zugleich entsprang, in der Herzscheidewand eine Oeffnung, wodurch beide mit einander communicirten. Aeußerst merkwürdig ist, außer dieser Communication beider Ventrikel durch das geöffnete Septum, hier das Zusammentreten von unvollendeter Bildung anderer Organe, die gleichfalls in der Mittellinie des Körpers liegen, die Hasenlechte, die Trennung des Brustbeins und der Hautmangel am Unterleibe.

Genau mit diesem Falle kommt ein von Sandifort beschriebener<sup>\*)</sup> überein, der, gleichfalls in einem Fötus, Nabelbruch, also unvollständige Bildung der allgemeinen Bedeckungen an der Stelle, wo die Unterleibeseingeweide vorlagen (was überhaupt jedesmal das Wesen des angebohrnen Nabelbruches ist)

\*) Sandifort obs. anat. pathol. Tom. III. p. 1 - 41. Tab. I - VI.

ist) gespaltenes Rückgrat, also unvollkommene Entwicklung des Rückgrates und der Haut an derselben Stelle, membranöse Interstitien zwischen den obern Ribben beider Seiten und die gleichzubeschreibende abweichende Herzbildung fand. Das Herz war rundlicher als gewöhnlich, außen normal, der arteriöse Kanal zwar nicht verschlossen, aber doch sehr eng, so daß er kein Fortsatz des Lungenarterienstammes, sondern ein kleiner Zweig des linken Astes derselben zu seyn schien. Die rechte Vorkammer war normal, aus der rechten Kammer aber führte hinter der Klappe, welche die Scheidung der Kammer in den venösen und arteriösen Theil bewirket, eine beträchtliche Oeffnung in die Aorta und tiefer unten eine andere in die Lungenarterie. Durch eben jene Aortenöffnung, aus welcher gemeinschaftlich aus beiden Herzkammern mit einem größern Durchmesser aus der rechten, mit einem kleinern aus der linken die Aorta entsprang, communicirten beide Herzkammern mit einander. Die Lungenarterie hatte die gewöhnliche Weite, aber eine engere Mündung und nur zwey Klappen, das cirunde Loch war offen.

Dieselbe Bildung fand Sandifort \*) in einem Knaben von dreizehn Jahren. Das Herz war ungeheuer erweitert, vorzüglich seine rechte Hälfte nebst allen Kranzvenen bis auf die letzten Enden, so auch die untere Hohlader. Die Lungenarterie war von ihrem Ursprunge bis zu ihrer Doppeltheilung sehr verengt, vom arteriösen Kanal keine Spur. Bey der innern

Unter-

\*) Sandif. obs. anat. pathol. Tom. I. cap. I. Tab. I - III.

Untersuchung fand man Communication zwischen der rechten und linken Herzkammer durch eine Oeffnung in der Herzscheidewand und an derselben Stelle die Aorta aus beiden Herzhälften zugleich entspringend und bey ihrem Ursprunge erweitert. Ihr größerer Theil entsprang auch hier aus dem rechten Herzen. Die Lungenarterienklappen waren klein, fest verwachsen, mit körnigten, fleischigen Excrencenzen bedeckt, so dafs man durch die kleine, zwischen ihnen befindliche Oeffnung aus dem Herzen nicht in die Lungenarterien, wohl aber aus dieser rückwärts mit der Sonde zum Herzen gelangen konnte. Auch hier fand er nur zwey Lungenarterienklappen. Beide Herzkammern waren gleich dick, die Lungen klein, zusammengedrückt, hart, das eirunde Loch zum Theil offen.

In einem zweijährigen Kinde fand Abernethy fast denselben Bau \*). Das rechte Herzohr war gröfser als gewöhnlich, das eirunde Loch völlig offen, der rechte Ventrikel gleichfalls sehr erweitert, seine Wände so dick als des linken. Aus ihm entsprang ein großes Gefäß im gewöhnlichen Laufe der Lungen Schlagader, das man aber bey näherer Untersuchung als die erweiterte Aorta erkannte. Die Communication zwischen dem rechten Ventrikel und der Aorta war gerade und sehr weit, und das Blut schien bey der Contraction desselben frey und ungehindert in dieselbe gelangt zu seyn. Die Lungenarterie ent-

sprang

\*) Abernethy chirurgische und physiologische Versuche, p. 158 - 160.



sprang gleichfalls aus dem rechten Ventrikel, allein die Oeffnung derselben war klein, auch die Aorta selbst  $\frac{1}{2}$  kleiner als im Normalzustande, die Wände so dünn wie Venenwände. Das Blut war auf dem gewöhnlichen Wege durch vier Lungenvenen zum Herzen zurückgeführt worden. Das linke Herz war um ein Drittheil enger als das rechte; aus dem linken Ventrikel ging kein Gefäß hervor, allein im obern Theile der Herzscheidewand war eine Oeffnung, welche das Blut aus der linken Herzhälfte in die Aorta leitete.

Mehrere Beobachtungen dieses doppelten Ursprungs der Aorta aus beiden Ventrikeln im normalgebildeten Körper, als diese letzten drey, kenne ich nicht: die angeführten kommen im Wesentlichen darin überein, daß die Aorta mit ihrem größern Theile aus dem rechten Ventrikel entsprang, und daß an derselben Stelle durch eine Oeffnung in der Herzscheidewand Communication zwischen beiden Ventrikeln Statt fand. In einer besondern Klasse von Misgeburten findet man fast constant Perforation des Septums und daher Ursprung der Aorta aus beiden Ventrikeln. Diese Misgeburten sind die vollkommen oder unvollkommen doppelteibigen. Mehrere, welche ich vor mir habe, und andere von verschiedenen Schriftstellern beschriebene, beweisen dies. Es sey mir erlaubt, die von mir aufbewahrten Fälle zu beschreiben. In einer doppelteibigen und doppelköpfigen Schaafmisgeburt, deren beide Brustbeine an ihren untern Enden mit einander verwachsen

*Arch. f. d. Phys. VI. B. III. Heft.*      O o      sind,

sind, finde ich beide Herzen in einem gemeinschaftlichen Herzbeutel eingeschlossen, das rechte gröfser als das linke, (ein fast allgemeines Gesetz, indem fast jedesmal, auch der eine Körper einer solchen Misgeburt, genau betrachtet, etwas kleiner als der andere ist) übrigens die äufsere Gestalt der beiden vollständig von einander getrennten Herzen ganz normal. Nicht so der innere Bau und die Lage. Die Lage des rechten Herzens ist zwar normal, die Basis nach rechts und oben, die Spitze nach links und unten, umgekehrt aber liegt die Basis des linken unten und links, die Spitze nach oben und rechts. Der innere Bau weicht gleichfalls dadurch ab, dafs die Aorta in beiden Herzen aus dem rechten und linken Ventrikel entspringt und beide durch eine an derselben Stelle befindliche Oeffnung mit einander communiciren.

In einer Schweinsmisgeburt, wo sich ein doppelter Körper und zusammengewachsene Köpfe finden, liegen die Herzen abgefondert, jedes in seinem eignen Herzbeutel, das vordere ist weit gröfser als das hintere. Beide Aorten verbinden sich durch einen Zwischenkanal vor den zwey Luftröhren. Auch hier entspringt eben so die Aorta aus beiden, mit einander communicirenden Ventrikeln.

Auch in einer menschlichen Misgeburt finde ich denselben Bau. Auf einem einfachen Becken und zwey Schenkeln steht ein vollkommen doppelter Rumpf und Kopf. Die Brustbeine und Ribben beider Körper vereinigen sich mit einander. In einem gemeinschaftlichen Herzbeutel liegen zwey Herzen  
 dicht

—

dicht neben einander, deren beide innern Ohren sich berühren und weit größer als die äußern sind. Aus der Aorta des rechten Herzens entspringt die rechte Lungenarterie, aus der rechten obern Hohlvene die rechte Lungenvene, aus dem linken Herzen entfalten sich alle Gefäße nach der gewohnten Regel. Durch einen kleinen Queerast communicirt die rechte Lungenarterie mit der Kranzarterie des rechten Herzens. Aus dem Unterleibe treten zwey untere Hohlvenen herauf, die sich nebst drey obern Hohlvenen, deren mittlere beiden Körpern gemein ist, und den linken Lungenvenen in einen großen beiden Herzen gemeinschaftlichen Vorhof endigen. Von den Herzen weicht nur das rechte von der Regel ab, indem die Scheidewand der Kammern an der Ursprungsstelle der Aorta eine halbmondförmige Oeffnung hat und keine Lungenpulsader aus der rechten Kammer entspringt. Das linke Herz ist nicht blos vollkommner ausgebildet, sondern nebst seiner ganzen Seite stärker und größer als das rechte.

Auch in der von Walter beschriebenen und abgebildeten Misgeburt, ist das eine Herz normal, das andere durch Perforation des Septums abnorm.

Eben das findet sich auch bey weniger vollständig doppelten Misgeburten. In einem Kalbe, das auf einem ganz einfachen Rumpfe zwey Köpfe trägt, ist das Herz dem äußern Ansehen nach einfach, größer als gewöhnlich. Es besteht nur aus zwey Kammern und zwey Vorhöfen. Oben in der Scheidewand ist eine Communicationsöffnung. Aus jeder Kammer

entspringt eine Aorta und eine Lungenarterie, getrennt von einander, beide auf der linken Seite am stärksten. Nur die linke Aorta macht den Bogen und vertheilt sich außer dem Kopfe ihrer Seite in den ganzen Körper, die rechte, mit welcher sie sich durch einen großen Communicationsast verbindet, versorgt den Kopf ihrer Seite allein. Die rechte Lungenarterie geht zur Lunge ihrer Seite, die linke zur Linken. Die Vorhöfe communiciren mit einander, der rechte nimmt eine obere Hohlvene und die einzige untere, der linke eine obere Hohlvene und die Lungenvenen auf.

Diese so constante Perforation des Septums und daher rührende Duplicität des Ursprungs der Aorta in doppelteibigen und doppelköpfigen Misgeburten, daß das Gegentheil unter die Ausnahmen gezählt werden muß, macht es äußerst wahrscheinlich, daß das Wesen dieser Misbildung unvollkommene Entwicklung des Herzens an der Stelle ist, wo sich die Aorta aus dem linken Ventrikel über die Herzscheidewand nach vorn und in die Höhe beugt. Wahrscheinlich giebt es eine Periode in der Fötusentwicklung, wo beide Ventrikeln, nicht beide Herzohren allein mit einander durch jene Oeffnung communiciren. In dieser Periode ist theils die Herzscheidewand hier nicht vollkommen gebildet, theils fehlt noch der Theil der Aortenwand, der sich nachher über die Scheidewand und einen Theil des rechten Ventrikels legt. Geht die Entwicklung des Fötus ihren normalen Gang, so schließt sich in einer darauf folgenden Periode diese Oeffnung und nur das eirunde

de Loch erhält die Communication zwischen beiden Herzhälften; wird aber die vollständige Fötusentwicklung gestört, so bleibt die Herzbildung auf dieser Stufe stehen. Ich habe für diese Meinung hauptsächlich drey Gründe:

Erstens, diese abnorme Herzbildung co'xistirt mit Bildungsfehlern, welche ohne Zweifel in unvollständiger Entwicklung der Theile, die sie betreffen, begründet sind. In Stenonis Falle war Hafenscharte, Nabelbruch und Mangel des Brustbeins, in Sandiforts Fälle Nabelbruch, gespaltnes Rückgrat und mangelhafte Ausbildung der Ribben zugegen. Der Nabelbruch entsteht blos daher, daß sich die Haut an der Stelle, wo der Nabelstrang sich in den Unterleib einferkt, nicht gleichmäfsig wie an andern Theilen des Körpers generirt, (bey ganz jungen Embryonen ist Mangel der allgemeinen Bedeckungen an dieser Stelle Normalbildung) von der Hafenscharte und Woltsrachen hat der scharfsinnige Autenrieth in seinen *additamentis ad historiam embryonum* bewiesen, daß sie von einer nicht normalen Entwicklung des Gaumens herrührt, indem in den frühesten Perioden der Fötusentwicklung jedesmal Communication zwischen Nasen- und Mundhöhle Statt findet.

Den zweiten Grund bietet mir die Entwicklungsgeschichte des Herzens dar. Nach Haller's Untersuchungen am bebrüteten Ey bildet sich die linke Seite des Herzens zuerst. Man nimmt den linken Ventrikel um die acht und vierzigste Stunde nach dem Anfange der Bebrütung zuerst wahr, erst um die

hundert vier und vierzigste die ersten Spuren des rechten \*) als eine kleine Erhöhung auf dem Bulbus der Aorta, die beträchtlich kleiner als der schon existirende linke Ventrikel ist, und queer über demselben liegt. Die Gestalt des neuentstehenden Ventrikels ist oval. In Zeit von einem Tage befindet sich der rechte Ventrikel an seiner normalen Stelle, an der rechten Seite des linken Ventrikels, indem sich das Herz mehr in die Axe des Körpers gewandt hat \*\*).

Zwischen den beiden Ohren und Kammern befindet sich der canalis auricularis und zwischen ihm und dem Aortenbulbus eine Oeffnung, durch welche man die Scalpelspitze bringen kann. Schließt sich diese Oeffnung, nachdem beide Herzkammern mit einander verbunden sind, nicht, so bleibt das Herz auf dieser Stufe stehn und die Aorta scheint daher aus beiden Ventrikeln zu entspringen.

Drittens fand Morgagni in drey Herzen von Erwachsenen wirklich Communication zwischen der linken und rechten Herzhälfte durch eine, in dem einen Falle, auch durch mehrere Oeffnungen, durch welche er eine Sonde bringen konnte. Diese Oeffnungen waren immer in der unter der Lungenarterie befindlichen Stelle des Septums, immer weiter nach der rechten als nach der linken Herzkammer hin, immer in den Vertiefungen, welche durch das Aus-

ein-

\*) Sur la formation du coeur dans le poulet, Tome II. pag. 79. 80. 81.

\*\*) Ebend. pag. 76.

einanderweichen der Muskelfasern entstehen \*). Eine Erwähnung der Beschaffenheit der Lungen findet sich nicht bey Morgagni.

Sollte nicht auch die von Albers bemerkte dünne Stelle in der Scheidewand des Robbenherzens hier in Erwägung kommen, so wie die in niedern Thierbildungen constant vorkommende Communication beider Ventrikeln?

Nicht in allen Fällen läßt sich eine wahrscheinliche Ursache dieser Nichtentwicklung angeben, allein in den meisten der bisher beschriebenen, findet man sie angedeutet. Im Stenonischen, und den beiden Sandifortschen Fällen und dem Abernethyschen Falle nemlich fand man die Lungen Schlagader beträchtlich verengt: in den aus Misgeburten aufgezeichneten Fällen, findet sich zwar kein solcher Bau der Lungenarterie, indess genügen jene vier aufgezeichneten Fälle. Ungeachtet die Blutcirculation in den Lungen des Fötus äußerst unbedeutend seyn mag, so ist doch an derselben kaum zu zweifeln und jedes Hinderniß für den Eintritt des Bluts in die Lungenarterie muß also von nachtheiligem Einfluß auf die Bildung des Herzens seyn. Doch braucht man hierbey gar nicht auf den Blutumlauf durch die Lungen Rücksicht zu nehmen, da im Normalzustande das Blut aus dem rechten Herzen in die Lungenpulsader und aus dieser durch den arteriösen Kanal in  
die

\*) Ep. Anat. XV, 62.

die Aorta geworfen wird. Ist also die Lungen Schlagader ganz verschlossen oder nur zu eng, um das Blut frey aus dem rechten Ventrikel in die Aorta zu leiten, so muß, da dadurch der größte Theil des Bluts, was für den ganzen Körper bestimmt ist, zurückgehalten wird, dies nothwendig auf einem andern Wege zur Aorta gehen. Der normale Weg ist das eirunde Loch, warum aber schlägt dieses das Blut, wenn es durch die Lungen Schlagader in die Aorta zu gehen gehindert ist, nicht jedesmal ein? Ich werde sogleich einige Fälle anführen, wo man Verschließung der Lungenarterien und die dadurch gewöhnlich veranlaßten Folgen für die Gesundheit des ganzen Körpers, welche man unter dem Namen der blauen Krankheit aufstellt, ohne diese abweichende Bildung der Herzscheidewand und des Aortenursprungs fand; Fälle, aus denen mir das Wesen der Krankheit als gehemmte Entwicklung, als Stehenbleiben auf einer bestimmten Entwicklungsstufe, auf der Amphibienstufe, äußerst wahrscheinlich wird.

Hunter beschreibt einen Fall, wo bey einem dreizehntägigen Kinde die Lungenkammer und die Lungenarterie äußerst klein, bey ihrem Ursprunge aus jener ganz geschlossen, der arteriöse Kanal sehr klein ist und mit dem linken Aste der Lungenarterie communicirt. Dabey ist der Hohlvenensack größer als gewöhnlich, die Communication mittelst des ovalen Loches zwischen dem rechten und linken Vorhofe viel weiter als gewöhnlich.



Tacconi fand in einem funfzehnjährigen Mädchen, das denselben Zufällen unterworfen gewesen war, das Herz an der Spitze gleich breit als an der Basis, mehr winkelförmig als conisch, den rechten Ventrikel weit stärker und gröfser als den linken, die Lungenarterienklappen so enge mit einander verwachsen, dafs sie injicirtes Wasser nur durch eine sehr kleine, nach seiner Meinung wahrscheinlich durch die vorher eingebrachte Sonde gemachte Oeffnung durchliessen, die Lungen aber runzlich, sehr zusammengezogen, blutleer, den arteriösen Kanal verschlossen, das eirunde Loch gröfser als im Fötus, vorzüglich nach dem rechten Ventrikel hin.

Morgagni \*) fand unter denselben Umständen bey einem sechzehnjährigen Mädchen, das Herz kleiner, rundlicher als sonst (der Fall, dessen ich schon oben gedachte), den rechten Ventrikel wie den linken, den linken wie den rechten geformt. Der rechte war weiter, die Wände dicker, das rechte Herzhorn doppelt so grofs als das linke, doppelt so stark, zwischen beiden das eirunde Loch von der Capacität des kleinen Fingers. Von den drey rechten Venenklappen war eine gewöhnlich grofs, die zwey andern kleiner, die Lungenarterienklappen an der Basis normal, an ihren obern Theilen knorplich, ja zum Theil knöchern und so mit einander verwachsen, dafs sie nur eine linsengrofse Oeffnung zwischen sich liessen. An dieser Stelle hatten sie  
Fleisch.

\*) De causis, et sed. morb. XVII, 14.

fleischhändige Productionen, die so gestellt waren, daß sie das Blut heraus, nicht herein ließen.

In diesen Fällen verursachte die Verschließung der Lungenarterie nicht Communication beider Herzhälften mit einander durch Trennung der Scheidewand, sondern durch Erweiterung des eirunden Loches. Woher rührte dieser Unterschied? Ich weiß wohl, daß man ihn daher leiten kann, daß in den Stenonischen, Sandifortschen und Abernethyschen Fällen, die Misbildung der Herzscheidewand gleichzeitig mit der Misbildung der Lungenarterie eintrat, nicht durch die verschlossene Lungenarterie veranlaßt wurde, um so mehr, da man bey Misgeburten dieselbe Conformation des Septums ohne ein solches Hinderniß für die Circulation durch die Lungenarterie fand; allein dadurch trägt man nichts zur Erklärung bey, sondern sagt dann nur eben: das Kind hatte ein misgebildetes Herz.

Ist es nicht wahrscheinlicher anzunehmen, daß in den Fällen, wo man mit der verschlossenen Lungenarterie doppelten Ursprung der Aorta und perforirtes Septum fand, die Verschließung der Lungenarterie in der Fötusperiode eintrat, wo die Kammern noch mit einander unmittelbar communicirten, statt daß sie in den Fällen, wo man, wie bey Hunter, Tacconi, Morgagni nur Erweiterung des eirunden Loches zugleich fand, erst da eintrat, wo das Septum schon geschlossen war, das Blut also nur durch das eirunde Loch dringen konnte?

Die

Die Krankegeschichten scheinen diese Meinung zu bestätigen. Tacconi's Kranke war bis zum fünften Jahre gesund und erst von dieser Zeit an bemerkte man die blaue Krankheit an ihr, nach einem hohen Falle. Sandiforts Knabe war zwar auch in dem ersten Jahre gesund; allein die weite Oeffnung des eirunden Loches während des ersten Jahres, welche man bey den meisten Kindern findet, die Hautfarbe der meisten Kinder in dieser Periode, die Fetttheit derselben, scheint darauf hinzudeuten, daß im ersten Jahre und häufig vielleicht noch länger, unmittelbarer Uebergang des hydrogenirten Venenbluts in die linke Herzhälfte durch das eirunde Loch zum Normalzustande gehört, und ein von Vieuffens erzählter Fall scheint diese Meinung zu bestätigen. Er fand \*) in einem Kinde, das dreißig Stunden nach seiner Geburt unter Zufällen der blauen Krankheit starb, das eirunde Loch ganz verschlossen, nicht die geringste Spur davon da, die Lungen sehr ausgedehnt, das ganze rechte Herz, besonders die Lungenarterie und Kammern, viel größer als gewöhnlich. Die Lungen waren voll Schleim, so daß dem Blute der Durchgang unnöthig gewesen war. Freilich kann man annehmen, daß hier die Lungen krank waren, und daher dem Blute den Durchgang nicht erlaubten: allein könnte man nicht eben so gut die Krankheit der Lungen, als erst durch das Einstürmen, einer für ihre immer gegen das Ende der Fötusperiode nicht hinlängliche Entwicklung zu großen Menge

\*) *Traité du coeur.*

Menge von Blut veranlaßt annehmen? Vieussens sagt nichts von der Beschaffenheit des arteriölen Kanals, der aber wahrscheinlich verschlossen war, weil er sonst die Stelle des eirunden Loches vertreten gekonnt hätte.

Im Morgagnischen, Hunterischen und Tacconischen Falle, wurde übrigens die Störung der Gesundheit nicht durch die Oeffnung des eirunden Loches, sondern durch die Verschließung der Lungenarterie veranlaßt. Dies beweist mir das Herz eines sechzigjährigen Weibes, dessen eirundes Loch wenigstens zwey Drittheil Zoll im Durchmesser hält und die doch vollkommen gesund war. Der Uebergang des schwarzen Blutes aus dem rechten Vorhofe in den linken, wurde hier nicht, wie in den gewöhnlichen Fällen von Oeffnung des eirunden Loches dadurch gehindert, daß die Klappe desselben in den linken Vorhof, weiter hineinragte als in den rechten, so daß durch ihr Andrücken an die Scheidewand der Vorhöfe mittelst des Stosses des rothen Blutes im linken Vorhofe die Oeffnung geschlossen gewesen wäre; sondern die Communication war ganz frey, die Klappe erhob sich, einen halben Zoll breit, nur zwey bis drey Linien über den untern Theil des Randes des eirunden Loches, und war also nie im Stande eine vollkommne Scheidewand hervorzu-  
bringen. Allein, dies war auch nicht nöthig, da in den Lungen kein Hinderniß für die freie Circulation war, das Blut aus dem rechten Herzen also nicht mit einer Heftigkeit gegen das linke getrieben wurde,  
welch:

welche den Widerstand, den ihm das rothe Blut des linken Herzvorhofes leistete, überstiegen hätte.

Nur in sofern die Lungenarterie verschlossen war, die Oeffnung des eirunden Loches also wegen der Gewalt, mit welcher das Blut des rechten Herzens durch die Verschließung der Lungenarterie unmittelbar in den linken Vorhof geworfen wurde, das Mittel der Circulation eines nicht oxydirten Blutes im Körper wurde, nur in sofern war in den angeführten Fällen die Oeffnung des eirunden Loches Moment der Krankheit, zugleich aber das einzige Mittel, ein Leben zu erhalten, das man freilich ein Hydrogen-oder Azotleben nennen könnte.

Dennoch scheint zuweilen die zu beträchtliche Oeffnung des eirunden Loches allein zur Hervorbringung der blauen Krankheit, also der nicht gehörigen Oxydation des Blutes Anlaß geben zu können, wovon ein von Jurine erzählter Fall \*) zum Beweise dienen kann. Ein sechsmonathliches Kind wurde von seiner Amme zu seinen Aeltern zurück gebracht, weil seine Hände und Finger beständig violett waren: sein Gesicht war bleifarben, die Augen eingefunken und alle Nähte des Kopfes noch geöffnet. Nach vergeblicher Anwendung mehrerer Mittel starb das Kind in einem Alter von zehn Monathen. Bey der Oeffnung fand man das eirunde Loch nur halb durch ein muskulöses Band geschlossen, den arteriösen Kanal noch offen, wiewohl beträchtlich verengt, das rechte Herz sehr

\*) Mémoires de la société de médecine Tom. X. l'an VI. pag. 52.

sehr geräumig und das Venenblut so schwarz, als wäre es mit Ruß vermischt. Indess war hier freilich der arteriöse Kanal, der sonst schon in den ersten Tagen nach der Geburt sich schließt, noch offen, wiewohl verengt. Da eine Beschreibung der Lungen und der zu ihnen gehenden Production des rechten Herzens, der Lungenarterien fehlt, so kann man kein bestimmtes Urtheil über die entfernte Urfach der Krankheit fällen.

Ueber den Einfluß der Oeffnung des arteriellen Kanals auf Hervorbringung der Erweiterung des eirunden Loches zunächst, und weiterhin der durch die Circulation eines nicht oxydirten Blutes im Körper erfolgenden Erscheinungen, läßt sich nichts mit Gewißheit sagen, nur scheint es mir, als müßte man auch sein Offenbleiben erst wieder durch ein Hinderniß in der Lungencirculation veranlaßt annehmen, da man es sich sonst kaum erklären kann. Brendel \*) fand ihn in einem zwey und zwanzigjährigen Jüngling zugleich mit Fötusöffnung des eirunden Loches offen: da in diesem Falle der Thorax äußerst enge, die Lungen stark adhärirend waren, so war vermuthlich die entfernte Ursache der Oeffnung des arteriösen Kanals in gehinderter freier Circulation begründet. Uebrigens beweist die Häufigkeit des Offenbleibens des eirunden Loches und die Seltenheit des Offenbleibens des arteriösen Kanals, daß die Meyer'sche Behauptung, der zufolge der arteriöse Kanal mit Offenbleiben des eirunden Loches offen bleibe, und

\*) Act. natur. curios. Cent. IV. obs. 166.

und nur zugleich mit ihm geschlossen werde, offenbar unrichtig ist. Nur bey, von der Geburt an, sehr beträchtlichen Respirationshindernissen, könnte man annehmen, daß arteriöser Kanal und eirundes Loch zugleich offen bleiben, indess auch dagegen streitet die Hunter'sche und Morgagni'sche Beobachtung, welche ich oben anführte.

Tacconi glaubt, das eirunde Loch habe sich durch den Fall geöffnet, und daher habe die Krankheit des bis dahin gefunden Mädchens ihren Anfang genommen. Daß in der bloßen Oeffnung des eirunden Loches nicht der Grund der Krankheit gelegen habe, führte ich schon vorher an: sehr wahrscheinlich ist es mir auch, daß das Kind schon vor dem Falle krank war, da man gar keinen Zusammenhang zwischen dem Falle und der Veränderung in der Lungenarterie auffinden kann. Auf bestimmte Nachrichten konnte man nicht rechnen, da die Kranke eine Bettlerin war und keine Verwandte hatte, welche über ihre frühere Gesundheit Auskunft geben konnten. Daß sie gerade das fünfte Jahr als das angab, wo sie den Anfang der Krankheit bemerkt haben wollte, ist sehr natürlich, da sich das Gedächtniß der Kinder selten weiter erstreckt als bis in das vierte oder fünfte Jahr, und überdies gerade im fünften Jahre die Kranke einen hohen Fall gethan hatte, der sie zuerst auf ihr Befinden aufmerksam machen mußte.

Außer diesem doppelten Ursprunge der Aorta, dessen Folgen für die allgemeine Gesundheit ich hier  
nicht

nicht weitläufiger untersuche, weil diese Betrachtung theils ganz auſſer meinem Plan liegt, theils andere Bildungsfehler anderer Herztheile mir wieder darauf zurück zu kommen Gelegenheit geben, finden ſich nicht weniger merkwürdige Abnormitäten, in Rückſicht auf den Urfprung der Aorta.

Baillie \*) beſchreibt eine ſehr merkwürdige. In einem ungefähr zwey Jahr alten Kinde, das auch an Zufällen der blauen Krankheit gelitten hatte, entſpringt die Aorta aus der rechten Kammer, die Lungenarterie aus der linken und zwifchen beiden befand ſich keine andere als die durch den arteriöſen Kanal hervorgebrachte Verbindung. Dieſer hatte die Weite einer Rabenfeder. Das eirunde Loch war etwas mehr verſchloſſen als bey einem neugebohrnen Kinde. Das Herz war gewöhnlich groſs. Zwifchen den Lungen, und dem linken Herzen circulirte alſo immer ein oxydirtes Blut und daſſelbe Blut, was deſoxydirt und hydrogenirt aus dem ganzen Körper in das rechte Herzohr zurückkehrte, ging die kleine Veränderung, welche es durch die Beimifchung des Bluts aus dem arteriöſen Kanal erhielt, abgerechnet, immer hydrogenirt wieder in den Körper zurück.

Nicht weniger merkwürdig iſt eine andre Vertheilung der Aorta, die Steidele aus einem übrigens normalgebildeten, bald nach der Geburt verſtorbenen Kinde beſchreibt \*\*) und abbildet. Die

Aorta

\*) Auſerleſene Abhandl. zum Gebrauch für pr. A. Tom. XX. pag. 332. 333.

\*\*) Steidele Sammlung chirurg. Beobachtungen Band. 2. pag. 114 — 116.



Aorta entspringt wie gewöhnlich aus dem linken Ventrikel, eben so die Lungenarterie aus dem rechten. Die Aorta aber vertheilt sich nur am Hals, Kopf und obern Extremitäten, aus der Lungenarterie aber entspringt die ganze absteigende Aorta, nach Abgabe einer verhältnißmäfsig kleinen Lungen Schlagader für jede Seite. Es fand sich hier also Annäherung zu der Arterienvertheilung, die man bey den niedern Reptilien findet, wo keine eigne Lungenpulsader aus dem Herzen entspringt, sondern die Aorta die Lungen Schlagader abgiebt, nur dafs in diesem Falle nicht gleichzeitige Insertion der Lungenvenen in die Hohlvene Statt hatte, wie bey den niedern Reptilien. Weiter unten werde ich einige Herzbildungen anführen, die dem Bau desselben bey Reptilien vollkommen gleichen.

Dies sind die merkwürdigsten mir bekannten Abweichungen des Ursprungs und der Vertheilung der Aorta vom Normalzustande. So wenig man fast je zu beträchtliche Extension des Herzens als Fehler der ersten Bildung wahrnimmt, so wenig findet man abnorme Ausdehnung der Arterien als solchen, wohl aber das Gegentheil, Enge derselben. Morgagni fand mehrmals die Aorta und die aus ihr entspringenden Arterien zu klein zum Körper, entweder mit normaler Organisation derselben \*), oder mit Verknöcherungen und Ungleichheiten auf ihrer innern

\*) De sed. et caus. morb. XVIII. 4.

nern Oberfläche \*). In dem zuletzt angeführten Falle, war sie bey einem wasserfüchtigen Mönche kaum etwas weiter als eines Fingers dick und zugleich alle übrigen Gefäße beträchtlich verengt, ungeachtet er groß und stark war. An einer auch übrigen abnorm gebildeten Aorta fand man gleichfalls den absteigenden Theil enger als gewöhnlich, die Brustäste normal, allein alle Unterleibsäste kleiner, so daß die iliacae nicht viel dicker als ein Federkiel waren \*\*).

Zuweilen ist der Caliber der Arterie so vermindert, daß dadurch Distension des Herzens hervor gebracht wird. So fand Morgagni in einem jungen gefunden Menschen die Aorta sehr eng, dünn, eben so auch alle aus ihr entspringenden Arterien sowohl im Verhältniß zum Körper als zu den Hohlvenen sehr klein und das Herz eher größer als gewöhnlich \*\*\*). Einen sehr merkwürdigen Fall der Art beschreibt auch mein Großvater und bildet ihn ab. In dem Körper eines funfzehnjährigen Mädchens, die von Jugend auf an Herzklopfen, Angst, zitterndem Puls gelitten hatte und die endlich unter den fürchterlichsten Respirationsbeschwerden gestorben war, fand er die ganze, sowohl Brust- als Unterleibs aorta außerordentlich verengt, indem die Aorta bey ihrem Austritte aus dem Herzen statt des

nor-

\*) Id. ibid. XXI. 4. XXX. 12.

\*\*) Abh. d. joseph. Akad. S. 275.

\*\*\*) l. c. LIV. 37.

normalen Durchmessers von dreizehn Linien nur acht hielt. Dabey war das ganze Herz beträchtlich erweitert, besonders aber das linke Herzohr dreifach weiter als gewöhnlich.

In einem andern Falle fand er die Aorta bey ihrem Austritte nur 7 Linien im Durchmesser,  $\frac{3}{16}$  Linie dick, ihre Klappen dünn, zerrissen, die Aortenkammer sehr dünn und erweitert \*).

Gewöhnlich nimmt diese Misbildung der Aorta ihren Anfang schon beim Austritt derselben aus dem linken Ventrikel, doch sahe Morgagni sie später erst in der Gegend des Zwerchfelles in einem Körper entstehen, wo der linke Ventrikel weiter als gewöhnlich war, dickere und mehr tendinöse Säulen hatte, die Fleischfasern überhaupt mehr sehnigter Natur waren und die Aorta vom Zwerchfelle an, bis zu ihrem Ursprunge aus dem Herzen, ungeachtet nicht sehr beträchtlich, erweitert war \*\*).

In den übrigen Theilen des linken Herzens, dem Ventrikel, dem Herzohre und den Lungenvenen finden sich wenig ursprüngliche Bildungsabweichungen, so häufig und bey weitem häufiger als die rechte Herzhälfte auch diese Seite später im Leben durch Krankheit der Aorta hauptsächlich ihre Normalform verliert, indem sie entweder beträchtlich ausgedehnt wird oder zerreißt.

Abweichende Bildung der Aortenkammer ohne gänzliche Misbildung des Herzens kenne ich gar

P p 2 nicht;

\*) Mém. de l'acad. des sc. de Berlin, an. 1756. obs. 17.

\*\*) l. c. XLV. 23.

nicht; wohl aber abweichende Bildung des linken Herzohrs in einem von de Haen beschriebenen Falle, wo sich aus dem Herzvorhofe ein eigner, darmähnlicher Fortsatz fortbegab, der mit ihm communicirte, wie er, muskulös war, durch eingeblasene Luft gleichfalls ausgedehnt wurde. Doch besinne ich mich nicht auf die Stelle, wo er davon redet. Die Lungenvenen variiren ursprünglich blos ihrer Zahl nach, am gewöhnlichsten findet man fünf statt vier, wie ich den Fall zweimal vor mir habe; wo auf der rechten Seite sich jedesmal drey befinden, von denen zwey kleiner als gewöhnlich sind. Sandifort sahe zweimal auch 6 Lungenvenen\*), in dem einen Falle vier auf einer Seite, im andern auf jeder Seite drey. Zu wenig sahe er gleichfalls, auf der rechten Seite des linken Vorhofes zwey, auf der linken eine \*\*). Haller sahe diese Abweichung, die seltenste, dadurch entstehen, daß zwey Lungenvenen der einen Seite kurz vor ihrem Eintritt in einen sehr kurzen Stamm zusammenfloßen \*\*\*).

Ich habe einen Bildungsfehler der Lungenvenen vor mir, der äußerst merkwürdig ist, weil er ein Schritt zur Aufhebung der Differenz in den Polaritäten beider Herzhälften, der positiven linken und der negativen rechten ist. So wie dies Bestreben in den früher angeführten Fällen deutlicher ausgesprochen,

\*) Obs. anat. path. Lib. III, 41. IV. 97.

\*\*) Ibid. III. 18.

\*\*) El, phys. II, p. 123.

chen, die Folgen für den thierischen Organismus, in dem diese Misbildung vortrat, Krankheit und Tod waren, so bemerkte man in dem Herzen, was ich vor mir habe, nur eine leichte Annäherung dazu. Statt daß nemlich sonst alle vier Lungenvenen in den linken Ventrikel einfließen, senkt sich hier die rechte obere Lungenvene in die obere Hohlader und nur drey Lungenvenen inseriren sich in die gewohnte Stelle. Das rechte Herz erhielt also jedesmal die Quantität Blut zu viel, welche diese obere rechte Lungenblutader führte. Wahrscheinlich würde in diesem Falle die Reizbarkeit des rechten Ventrikels nicht in demselben Verhältnisse früher erloschen seyn als die Reizbarkeit des linken, in welchem man diese Differenz beim Normalzustande findet.

Ich wende mich jetzt zur Betrachtung der Bildungsfehler der rechten Herzseite, um nachher mit Untersuchung der Bildungsabweichungen des ganzen Herzens, sofern sie seinen innern Bau, seine Zusammensetzung aus mehrern Höhlen betreffen, zu schließen. Wie vorher die Aorta, so betrachte ich jetzt zuerst die Lungenarterie. Ihre Hauptabweichungen, sowohl in Rücksicht auf Ursprung als auf Caliber habe ich schon bey den Bildungsfehlern der Aorta berücksichtigt, und ich kann also hier nur wenig zufügen. Den Ursprung der Lungenarterie fand Kerkering in sofern vom gewöhnlichen abweichend, als sie nicht mit einem, sondern zwey Stämmen aus dem gleichfalls gedoppelten rechten Ventrikel entsprang

sprang \*), die sich nach ihrem Austritte aus dem Herzen zu einem Stamme vereinigten und dann in den rechten und linken Ast theilten. Doppelt entspringt die Lungenarterie auch aus dem in Rücksicht auf seine Höhlen normalen Herzen eines zweiköpfigen Kalbes, das ich schon oben beschrieb. Aus jeder Kammer nemlich entspringt eine Lungenarterie so wie eine Aorta. Die Lungenarterien vereinigen sich nicht mit einander, jede geht mit den Lungenlappen ihrer Seite, jede ist mit ihrer Aorta durch den arteriösen Kanal verbunden. Die abweichende Bildung der arteriösen Klappen des Herzens, habe ich bey Beschreibung der Aortenfehler nicht erwähnt, weil sie dort weit seltner als bey der Lungen Schlagader vorkommt. Man findet entweder mehr oder weniger Klappen als gewöhnlich, vier oder zwey, häufiger mehr als weniger. In meiner Differtation habe ich beide Fälle abgebildet. Die Anwesenheit von weniger als drey Klappen, kommt mit dem Normalbaue bey den höhern Amphibien überein, indem die Meer- schildkröte sowohl in der Aorten- als Lungen Schlagadermündung nur zwey Klappen hat \*\*).

Die eigentlich sogenannte rechte Herzseite, weicht so selten als die linke, durch Fehler der Urbildung vom Normal ab, viel seltner als diese verändert sich bekanntlich ihre Form im Laufe des Lebens, durch Krankheit der vor ihr gelegenen Theile. Die verschiedenen Verhältnisse des eirunden Loches,

der

\*) Kerkring spicil. anatom.

\*\*) Morgagni advers. anatom. V. animadv. XVII.

der Eustachischen Klappe, der großen Kranzvene des Herzens werde ich sogleich betrachten, wenn ich vorher die Hauptstämme des durch den ganzen Körper verbreiteten Theils des Hydrogenblutsystems, die Hohlvenen beseitigt haben werde.

Statt daß man im Normalzustande nur eine obere und eine untere Hohlvene antrifft, findet man zuweilen drey. Zwey Fälle, die ich von dieser Abweichung vor mir habe, und der von Böhmer \*) beschriebene, kommen darin überein, daß die rechte und linke Halsvene nicht zu einem Stamme zusammentreten, sondern die rechte als obere Hohlvene an der Normalstelle in das rechte Herzohr tritt, die linke aber sich um die Basis des Herzens schlägt und zwischen dem linken Herzohr und den beiden linken Lungenvenen, dann über den linken Ventrikel weg sich zur untern Hohlvene wendet, mit welcher vereint sie sich in den rechten Vorhof endigt.

Die zuweilen bemerkte sehr frühe Theilung der unteren Hohlvenen übergehe ich und erwähne nur noch einen sehr seltenen Bildungsfehler der untern Hohlvene, den die fünfte Tafel des ersten Theils der Josephinischen Abhandlungen abbildet. Aus der convexen Fläche des rechten Leberlappens entsprang ein cylindrisches, Daumens weites, einen Zoll langes Gefäß, das mit der aufsteigenden Hohlader, ihr gegenüber schief durch das Zwerchfell drang und sich unmittelbar in die rechte Kammer einlenkte, während jene sich an der normalen Stelle inserirte. Das Ge-  
fäß.

\*) De triplici venarum cavarum ordine. Halae.

fäßsystem der Leber war normal, ihre Substanz aber hart und ihr Volum vergrößert. An der erhabenen Fläche der Leber ging dies Gefäß in einen Sinus, der etwa  $\frac{2}{3}$  Zoll im Durchmesser hatte und aus dem sich drey kleine Kanäle zur Leber fortsetzten. Die Insertionsstelle des Gefäßes in das Herz war rund, ein wenig unter dem vordern Rande und nahe an der Oeffnung befanden sich im Gefäße drey kleine halbmondförmige Klappen, die nach dem Herzen concav, nach der Leber convex waren, zum Beweise, daß das Gefäß Blut zum Herzen geführt hatte.

Der Caliber der Hohlvene weicht selten durch ursprünglichen Bildungsfehler vom Normal ab. Doch fand Morgagni bey beträchtlicher Enge der Aorta und der aus ihr entspringenden Gefäße die untere Hohlvene beträchtlich weiter als gewöhnlich \*). Was in diesem Falle Fehler der ersten Bildung war, fand Lancisi \*\*) durch Verknöcherung der Aortenklappen in einem so hohen Grade hervorgebracht, daß die mit der untern Hohlader zugleich beträchtlich ausgedehnte rechte Herzseite die geballte Hand aufnahm. Wieder Annäherung an eine Bildung, die bey den Taucherthieren normal ist, an das von Schallhammer entdeckte diverticulum in der untern Hohlader des Seehundes. Einen ganz ähnlichen Bau der untern Hohlader habe ich auch kürzlich beim columbus cristatus gefunden, nur mit dem Unterschiede, daß bey ihm die Ausdehnung

\*) l. c. Ep. LIV. art. 37.

\*\*) De mortibus subitaneis p. 83.



nung der untern Hohllader unmittelbar bey ihrer Verbindung mit dem rechten Herzhohr ihren Anfang nimmt, statt daß sie beim Seehunde vom rechten Herzohre, bis zum Zwerchfell enge ist. Dies ist merkwürdig, da doch auch beim *columbus cristatus* sich eine Art von Zwerchfell in der großen Luftblase findet, die Unterleib und Brusthöhle scheidet. So wie beim Seehunde setzten sich auch hier vom *diverticulum* viele und große Venen in die große und weiche Leber fort. Bey einer vorkommenden Gelegenheit werde ich einen Vogel dieser Art injiciren, um mich noch genauer über diese Gefäßbildung zu unterrichten.

In den rechten Vorhof endigt sich die große Kranzvene des Herzens. Vor ihrer Mündung ist die im Normalzustande undurchlöchernte Thebaische Klappe mit einem nach oben freien concaven Rande ausgespannt. Im regelwidrigen Zustande sahe ich diesen freien Rand fehlen, an der Mündung der Kranzvene die Klappe ringsum befestigt, nur an einer kleinen Stelle durchlöchert und dadurch die Herzvenen varikös. Mehrere Filamente, die sich kreuzten und nur in der Mitte von einander wichen, sahe auch Morgagni statt der Klappe \*). Beträchtlich größer als gewöhnlich, fast einen halben Zoll breit, finde ich sie vor mir, mit einem hinter ihr befindlichen fast zollweiten Sinus, in dem sich mehrere, gleichfalls mit Klappen an ihrer Mündung versehene Venen öffnen — eine Annäherung an die Klap-

\*) Morg. *epistol. anatom.* XV. 20.

Klappenstructur der Kranzvenen, die Steller constant in der Seekuh fand \*). Gänzlich fehlend fand ich sie einigemal, Morgagni sechsmal und bey drey von diesen Herzen die Mündung gröfser als gewöhnlich; weit kleiner fand er sie achtmal und dreimal auch hier die Mündung gröfser als gewöhnlich, so dafs sie eine Fingerpitze einliefs \*\*).

Merkwürdig ist ihre normwidrige Endigung. Entweder endigt sie sich zwar in das System des schwarzen Blutes, aber an einer andern Stelle, wie sie le Cat in die linke Schlüsselbeinblutader inserirt fand; oder, eine weit gröfsere Abweichung von den allgemeinen Bildungsgesetzen, sie endigt sich in das Oxygensystem, wovon ich einen Fall vor mir habe. Sie endigt sich nemlich nicht in den rechten Vorhof, sondern in den linken an einer Stelle, die genau der gewöhnlichen Insertionsstelle in dem rechten correspondirt. Dabey fehlt hier die Klappe, was merkwürdig ist, weil im Aortensystem die Klappen überhaupt fehlen und nur beim Austritt der Aorta aus dem Herzen vorkommen.

Den rechten Vorhof trennt vom linken eine im Normalzustande vollkommne Scheidewand, in deren Mitte sich als eine dünnere Stelle die überall verwachsene ehemalige Klappe des eirunden Loches befindet. Sie ist entweder ganz platt oder mit einem netzförmigen Gewebe sehnentartiger Fäden nach dem rechten Vorhofe hin bestrickt, die durch ihr Zusammen-

\*) l. c.

\*\*) Ibid.

mentreten zu einer Membran zuweilen eine zweite, nach oben freigerandete Klappe bilden.

Fast eben so häufig als diese Klappe ringsum mit dem Rande des eirunden Loches verwachsen und dadurch gänzliche Trennung des rechten Ventrikels vom linken bewerkstelligt ist, findet man eine kleine Oeffnung durch nicht vollständiges Verwachsen derselben hervorgebracht. Doch habe ich schon oben angeführt, daß auch dieses Offenseyn ohne Einfluß auf die Circulation des Blutes ist. Gewöhnlich befindet sich diese Oeffnung im obern Theile der Klappe, indem sie durch unvollendetes Wachsthum der von unten nach oben wachsenden Klappe hervorgebracht wird; doch sahe sie Morgagni auch einmal als merkwürdigen Bildungsfehler an ihrem untern Umfange durchlöchert, Trew in der Mitte.

Man findet die erste Spur der Klappe als eine kleine Hervorragung über den untern Rand des eirunden Loches im zweimonatlichen Fötus. Im sechsten und siebenten Monate hat sie gleiche Höhe mit der Oeffnung und ist im hintern Vorhofe nach rechts und links sogar breiter als diese. Sie bildet sich entweder gar nicht, oder sie bleibt auf einer gewissen Entwicklungsstufe stehen. Gar nicht gebildet fand sie Morgagni \*) in einem funfzehntägigen Kinde, das ovale Loch also ganz offen, keine Spur von ihr, alles übrige normal.

Norm.

\*) De caus. et sed. morb. XLVIII. 62.

Normwidrig ist auch der Vieuffensche, oben angeführte Fall von Mangel dieses Theils der hintern untern Hohladerwand als Klappe in einem neugeborenen Kinde. Das eirunde Loch war ganz geschlossen: dieser Theil der hintern Hohladerwand existirte also zwar, aber nicht als Klappe, sondern als Theil einer vollkommenen Scheidewand — ein Fall von anticipirter Ausbildung, statt daß man häufiger Misbildungen als Produkte gehemmter Entwicklung bemerkt. Abweichend vom Normal ist auch ihre Duplicität. Vieuffens fand zwey eirunde Oeffnungen, jede mit ihrer Klappe versehen \*).

Wolf, Lobstein, Leveling und ein Verfasser in den Abhandlungen der josephimischen Akademie haben das Gesetz aufgestellt, daß zwischen der Klappe des eirunden Loches und der Eustachischen Klappe, in sofern ein Wechselverhältniß bestehe, als mit Integrität jener netzförmiger Bau der letztern und umgekehrt mit Integrität der Eustachischen Valvel unvollkommene Schließung der Klappe des eirunden Loches vorkomme. Die Eustachische Klappe erstreckt sich vom linken Rande der eirunden Grube nach vorn und links über die untere Hohlvene beim Eintritt derselben in das rechte Herzhorn, so daß das Blut über sie hinweg zum eirunden Loche geleitet wird. Der Andrang des Blutes gegen dasselbe wird also vermehrt; wenn sich in ihr keine Zwischenräume befinden, die einem Theile des aus  
der

\*) *Traité du coeur*, p. 53.

der Hohlvene in den rechten Vorhof ergossenen Blutes den Durchgang nach andern Stellen des rechten Vorhofes erlauben oder wenn sie nicht sehr dünn und locker ist. Je stärker, gröfser, dichter diese Klappe ist, desto mehr wird sie daher das Blut gerade auf das eirunde Loch zuleiten. Dies bestätigt sich vorzüglich durch die Untersuchung der Tauchenthier, wo die Eustachische Klappe mit immer offenem eirunden Loche sehr grofs und stark ist. Ob diese Behauptung aber beim Menschen sich auch nur so häufig bewährt, dafs man jenes Wechselverhältnifs als eine allgemeine Regel aufstellen könnte, möchte ich bezweifeln, da ich in sehr vielen Herzen ausserordentlich grofse unzerriffene Eustachische Klappe mit vollkommener Integrität der Verschliefung des eirunden Loches und in vielen Fällen Reticulation beider Klappen zusammen antraf. Schon Haller war der Meinung, dafs ein beträchtliches Hindernifs in der Lungencirculation sowohl die Klappe des eirunden Loches sprengen, als die Eustachische Klappe zerreißen könne. Einige von den Fällen, die ich von gleichzeitiger Reticulation beider Klappen vor mir habe, sprechen für die Richtigkeit dieser Behauptung, indem sie aus Menschen sind, die an langwieriger Lungenkrankheit starben, so dafs die Klappen ursprünglich normal gebildet, und erst durch die Zurückhaltung des Blutes in der rechten Herzseite zerriffen seyn konnten: andere sind aus Menschen, die an keiner Lungenkrankheit starben, wo die Respiration ungehindert vor sich ging, und diese sprechen

chen also desto mehr gegen jenes Gesetz, da hier mangelnde Integrität beider Klappen als Fehler der Urbildung vorkam. Eben so sehr sprechen gegen dieses Gesetz die oben angeführten Fälle von gleichzeitiger Integrität beider Klappen.

Hiermit glaube ich die Betrachtung der Misbildungen einzelner Herztheile schließen und zur Beschreibung der abweichenden Bildungen des ganzen Herzens, in sofern es ein aus zwey, ganz entgegengesetzten Functionen vorstehenden Theilen zusammengesetztes Organ ist, übergehen zu können.

Diese sind vorzüglich in sofern interessant, als sie gerade Bildungen darstellen, die bey niedern Thierklassen normal sind. Wenn man die sehr gute Beschreibung, die Morgagni \*) vom Herzen der Meerschilckröte giebt, mit der vergleicht, welche Chemineau \*\*) vom Herzen eines übrigens normal gebildeten Fötus, der auch eine Zeitlang gelebt hatte, liefert, so findet sich die genaueste Uebereinstimmung zwischen beiden. Das Herz der Meerschilckröte hat zwey gleich grosse Ohren. Die Hohlvenen treten zu einem fast membranösen sehr weiten Sacke zusammen, der mit dem rechten Herzvorhofe durch eine grosse, fast kreisrunde Oeffnung zusammenhängt, an welcher sich zwey häutige Klappen, die mit Fleischfasern versehen sind, befinden. Diese Augen-

wim.

\*) Advers. anat. animadv. XVII.

\*\*) Anat. Chimif. und Botan. Abhandlungen der Soc. der Wiss. zu Paris, Jahr 1699. S. 199.

wimpern ähnliche Klappen liegen so vor dieser Mündung, daß sie dieselbe, da sie breiter sind, wenn sie sich zusammenziehen, ganz verschließen können. Zwischen beiden Vorhöfen befindet sich ein breites, membranöses, dünnes, aber oben doch mit Muskelfasern versehenes Septum, von dessen untern Theile sich zwey dicke muskulöse Valveln, eine in die rechte, die andere in die linke Kammer fortsetzen, die so geneigt sind, daß man vermuthen muß, sie werden bey Zusammenziehung der Ventrikeln gegen die Vorhöfe gedrängt und verschließen dieselben. Die in die rechte Kammer herabhängende Klappe ist dicker als die andern. Aus dem obern Theile des rechten Ventrikels entspringt die Aorta, die sich bald nachher in den obern und untern Stamm theilt: aus denselben entspringt etwas mehr nach vornein andres Gefäß, das sich, nachdem es zehn Queerfinger lang verlaufen ist, in den untern Stamm der Aorta ein senkt. Die linke Wand des rechten Ventrikels, also die Scheidewand, ist an zwey Stellen durchlöchert. Die vordere, kreisrunde Oeffnung läßt die Spitze des Daumens durch, die hintere, dreieckige, ist weiter, wird aber von jenen zwey Klappen an ihrem obern Drittheil umgeben, also um so viel kleiner, und in den übrigen zwey Drittheilen der Oeffnung befindet sich ein netzförmiges sehnigtes Gewebe, das aber doch das Blut durchläßt. Durch diese letzte, so verkleinerte Oeffnung communicirt der rechte Ventrikel mit dem linken, durch jenes vordere runde, mit einem mittlern dritten, der zwischen dem

dem vordern Theile des rechten und linken Ventrikels liegt. Dieser dritte Ventrikel erstreckt sich, seiner Kleinheit ungeachtet, doch fast von dem untersten Theile des Herzens zum höchsten und gab in der Basis des Herzens der Lungen Schlagader den Ursprung. Die Lungenvenen öffnen sich in die linke Vorkammer, diese in die linke Kammer, beides ohne Klappen. Der linke Ventrikel ist der dickste, der mittlere der dünnste. Ausser jener hintern Oeffnung befindet sich keine im linken Ventrikel, wodurch er Blut herauschicken gekonnt hätte, eben so ausser jener runden im mittlern Ventrikel keine, wodurch er Blut hätte erhalten können. Alles Blut aus dem ganzen Körper sowohl als aus den Lungen vereinigt sich im rechten Ventrikel, aus dem ganzen Körper tritt es ohne Umweg durch die Hohlvenen und das rechte Herzzohr hinein, aus den Lungen durch die Lungenvenen, das linke Herzzohr und endlich durch die linke Kammer. Aus der rechten Kammer tritt es dann wieder in den Körper, aus dem mittlern in die Lungen, so dass also im Körper der Schildkröte immer ein viel schwächer oxydirtes Blut circulirt als in den höhern Thierkörpern, ungeachtet wahrscheinlich durch die, von der Herzzohrscheidewand in den rechten Ventrikel hereinhängende Scheidewand die Vermischung des Lungen- und Körperblutes etwas verhütet wird.

Das von Chemineau beschriebene menschliche Herz bestand gleichfalls aus drey Höhlen, in deren eine, die rechte, die Hohlader, in deren linke



linke die Lungenblutader ging und aus deren mittlern die Aorta und Lungenarterie entsprangen. Hier ist zwar eine Differenz zwischen diesem Baue und dem Baue des Schildkrötenherzens, indem dort die Lungen Schlagader aus dem mittlern, die Aorta aus dem rechten Ventrikel entspringt, allein der Unterschied ist nicht wesentlich, indem sogleich hinzugefügt wird, daß die Mündungen beider Gefäße so gerichtet waren, daß das aus der rechten Herzhöhle in die mittlere getriebene in die Lungenarterie, das aus der linken aber in die Aorta drang. Anders wäre auch das Leben des Kindes unerklärlich gewesen, da überdies der arteriöse Kanal ganz fehlte.

So wie dies Herz mit den Herzen der höhern Amphibien übereinkömmt, so unterscheidet sich eine andre von Wilson beschriebene Mishildung durchaus in keiner Rücksicht von der Normalbildung des Herzens niedrigerer Amphibien, des Frosches, des Salamanders, der Schlangen. Es bestand nemlich nicht aus vier Höhlen, sondern nur aus zwey, einer Vorkammer und einer Kammer. Aus der Kammer entsprang eine Arterie, die zwischen den beiden Lungen gerade emporstieg und sich darauf in zwey große Aeste theilte, einen obern, der sich als Aorta regelmäsig vertheilte und einen untern, der sich eben so regelmäsig als Lungenarterie zu den Lungen begab. Die Aorta war an der Theilungsstelle etwas über  $\frac{1}{2}$  weiter als die Lungenarterie. Die zwey Lungenvenen senkten sich vor dem Eintritte der obern Hohlader in den Vorhof in dieselbe. Herz und Lun-

*Archiv. f. d. Phys.* VI. B. III. H. ft.      Q q      gen

gen waren größer als gewöhnlich. Das Kind starb am siebenten Tage. Wilson's Untersuchungen über die Lebensfähigkeit dieses Kindes übergehe ich, da man sie im vierten Bande dieses Archivs findet.

Dies sind die hauptsächlichsten mir bekannten Bildungsfehler des Herzens. Ich hatte anfänglich die Absicht, zugleich eine Classification der Misbildungen des Herzens in den gewöhnlich sogenannten Missgeburten zu geben, in sofern bestimmten Abweichungen der Form des ganzen Körpers bestimmte Bildungsfehler des Herzens und anderer Lebensorgane entsprechen; allein ich glaubte, die Grenzen dieser Abhandlung nicht noch weiter ausdehnen zu dürfen. Ebenso wollte ich den Einfluß der Misbildungen des Gefäßsystems auf die allgemeine Gesundheit angeben, in sofern das Leiden der beiden verschiedenen Herzhälften nothwendig ganz andere Erscheinungen hervorbringen muß: vorzüglich wollte ich eine Gradation der Bildungsfehler des Lungenherzens und der dadurch verursachten Hindernisse des Oxydationsprocesses angeben; allein auch dies würde die gegenwärtige Abhandlung zu sehr ausgedehnt haben, und beides mag daher Gegenstand einer künftigen Arbeit werden.

---

# Register

## des sechsten Bandes.

*Al*, mit demselben gemachte Versuche zum Behuf der Muskelzusammenziehungen 179.

*Abhandlung* über die Zergliederung des menschlichen Körpers im Alter 1.; über die verschiedenen Arten des Vegetationsprozesses in der animalischen Natur, und die sie bestimmenden Gesetze 120. Prüfung neuer Theorien über die nächste Ursache der Muskelzusammenziehung 168. Außerordentliche Erhöhung der Sensibilität, als ein Beitrag zu den Erfahrungen über Somnambulismus und thierischen Magnetismus 225.

*Acacie*, Lauf der Wurzeln, durch welche die Uebereinstimmung mit den über der Erde wachsenden Stängeln bewiesen ist 438.

*Aestchen* der Venen 108. Aestchen der Gefäße, Beschaffenheit derselben bey alten Personen 102.

*Affinität* organischen Materie, was sie sey 542.

*Aliment*, was es ist, und Wirkung desselben 122.

*Aloë*, Arten ihrer Erzeugung und Fortpflanzung 446.

*Alter*, dessen Anfang, Stufen und Ende 7.; wodurch Menschen wider die Regel der Natur früher altern können 8.

*Anatomic* alter Personen 1. Zweck der Anatomie 3. Mittel zu deren Vervollkommenung und Nutzen

Qq 2                      daraus

daraus 5. Erfordernisse der Leichname alter Personen und wie die Anatomie auf vollkommne Art geschehen muß 10. Anatomische Erklärung der Gesichtsvorrichtungen 282.

*Artylosen*, diesen soll der männliche Körper mehr als der weibliche unterworfen seyn 54. Alle Gelenke der Gliedmaßen sind *artylodisch* 55.

*Anziehungskraft*, was sie in philosophischer Hinsicht sey 502. 510. 528.

*Aorta*, Abweichungen des Ursprungs derselben aus ihren Bogen 566.; doppelter Ursprung der Aorta 577. Anfang der Misbildung der Aorta 595.

*Arterien*, Beschaffenheit derselben bey Greisen, nach verschiedenen Beobachtungen 99. *Arterien des Kopfs*, der Schenkel und Kniekehlen, deren Verschiedenheit in Rücksicht ihrer Lage 101. Verknöcherung der Arterien und Wirkung davon 103. Untersuchungen des Sitzes und der Entstehungsart der Verknöcherung 104. *Arterienblut*, Lauf desselben und daraus entstehende Wirkung 353.

*Affimilationsprozess*, ist doppelter Art und Bestimmung jeder derselben 354.

*Athemholen*, Erfordernis der Atmosphäre hiezu zur Fortdauer des thierischen Körpers 452.; zum *Athemholen* wird bey Säugthieren eine fortwährende Bewegung des Zwerchmuskels wesentlich erfordert 477.

*Auge des Greises*, Beschaffenheit desselben 70. Theile desselben verknöchern bisweilen 73.; physiologische Untersuchung, daß ein sichtbarer Gegenstand mit einem ganz gesehen werden könne 293. Auge steht mit den Seehügelchen in Verbindung 295. *Augapfel*, dessen Beschaffenheit im hohen Alter 70. Wirkung, welche aus dem Mangel des Fettes für das Auge entsteht 70. *Augentriefen*, wodurch es bey Greisen entstehe 77. *Augenbraune*, *Augenlieder*, *Augenwimpern*, Beschaffenheit derselben bey Greisen 77.

*Ausdehnungskraft*, was sie in philosophischer Hinsicht sey 499.

*Ausdünstung*, was sie sey 464.; bey unmerklicher Ausdünstung geht oft mehr Stoff ab, als bey tropfbar flüssiger 383.

*Bänder*, Beschaffenheit derselben im Alter 21.

*Bauchspeicheldrüsen*, Zustand derselben bey Greisen 89.

*Becken*, soll sich häufig verknöchern 51. Bey den Vögeln wird die Luft nicht durch die Lungen, sondern auf einem andern Wege in das Becken geführt 482.

*Beobachtungen* über thierischen Magnetismus und Somnambulismus 264.

*Bertramswurzel*, Entstehung ihrer Knospen und deren Entwicklung 446.

*Blasen*, zwey, beim Embryo, deren Wirkung durch den Vegetationsprozeß 128.

*Blinddarm*, deren Beschaffenheit bey alten Personen 88.

*Blut*, dessen Wirkung in dem thierischen Körper 122.

*Gerinnung des Bluts* in den Gefäßen hindert die Muskelzusammenziehung nicht 191. Beweise, daß ohne Zufluß von Blut in die Gefäße der Muskelfaser Muskelzusammenziehung erfolge 189. Ob während der Contraktion die Muskeln Blut erhalten 202. Zersetzung des Bluts während des Umlaufs durch die Lungen 206. Das Blut soll das bey der Contraktion des Herzens verlorne Princip wieder ersetzen 212. Wodurch das Blut absorhirt und der Sauerstoff desselben wieder ersetzt wird 213.; ernährende Substanzen, welche sich dem Blute in der Schlüsselbeinader beimischen 217. Wirkung, wenn das Blut den Sauerstoff verliert 346.; der farblose Antheil des Bluts wird durch Athemholen verändert 349. Gerinnung und Wärme des Bluts und daraus entstehende Wirkung 350.; angestellte Versuche von den Veränderungen, welche das Blut unter einem Microscopium compositum auf die Einwirkung des Sonnenlichts der galvanischen Elektrizität und verschiedener Reagentien erleidet 417. Das Blut verändert sich, wenn es der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird 424. 430. Stillstands-Ursachen des Bluts und Folgen daraus 487.

*Brust-*

**Brustdrüse**, die Natur derselben soll, nach den Meinungen der Anatomen, verschieden seyn 411.  
**Brustfell**, wie es bey Greisen beschaffen ist 83.  
**Brustgang** der Greise, Zustand desselben 113.  
**Brusthöhle**, knöcherne, Folge für dieselbe wegen der veränderten Gestalt des Rückgrates 49. Unterschied der Brusthöhle bey Vögeln und vierfüßigen Thieren 476. **Brüste** mannbarer Mädchen und der alten Weiber, Beschaffenheit derselben und Ausnahme von der Regel 84. Thätigkeit der Factoren der Vegetation in den Weiberbrüsten 138. Beschaffenheit der Brust bey einer stark bebrüsteten säugenden Frau zur Zeit der Obduction 409. Verwandtschaft der Brüste mit dem Generationsgeschafft und daraus entstehende Wirkung 412. Eigentliche Entwicklung der Brüste und Eintritt der Milch in dieselben 413.

**Crystalllinse**, Beschaffenheit derselben bey Greisen 75.

**Darmkanal**, woher seine Empfindungslosigkeit rühre 357.

**Doppelsehen**, wenn und durch welche Veränderungen es in den Seheorganen geschehe 302. Unvollständigkeit der blos optischen Erklärungsart des Doppelsehens 305.

**Drüsen** des Kopfs, ihre Beschaffenheit bey Greisen 80. 110.

**Eierstöcke** alter Weiber, deren Beschaffenheit; Gewicht derselben nach Verschiedenheit des Alters 94.

**Eingeweide**, Beschreibung überhaupt 70. Beschaffenheit derselben bey Greisen 88.

**Elasticität**, was sie in philosophischer Hinsicht sey 500.

**Elektrizität**, was sie sey und Wirkung derselben 514.

**Erregbarkeit**, außerordentlich erhöhte 225. Nutzen für die Medicin, wenn deren Erscheinungen im kranken Körper beobachtet werden 228.

**Erscheinungen** des organischen Körpers, durch welche Urfachen sie begründet werden müssen 316.

*Erstickte, Erhängte und Ertrunkene, welche Mittel bey diesen anzuwenden sind* 466.

*Factoren des Ansatzes von Stoff und Wegnahme desselben beim Vegetationsprozeß; Wirkung derselben nach ihren verschiedenen Verhältnissen* 125.; *Wirkung, wenn einer den andern übersteigt* 127.; *Gesetze und Ursachen, durch welche sie wirken* 164.

*Faser, bewegliche, ist mit keiner andern verbunden* 390. *Faserstoff wird von dem Blute erzeugt* 418. *Faserstoff wird, wenn das Blut dem Licht unmittelbar ausgesetzt wird, früher erzeugt, als im Schatten* 423.

*Federkraft (Elasticität)* 500.

*Fell der Greise, Beschaffenheit desselben* 64.

*Fett der Greise, in den Zellen des Zellgewebes liegend, Beschaffenheit desselben* 66. *Wirkung bey dessen Mangel* 67. 70. *Unterschied desselben vom Faserstoff und andern Stoffen* 362. 380. *Verwandlung und Absonderung des Fettes* 380.

*Feuchtigkeit, wässerige, in den Augen der Greise, Beschaffenheit derselben* 74. 76.

*Flecke auf der Hornhaut bey Greisen* 72.; *verschwinden allmählig durch den Vegetationsprozeß* 161. *Flecke der Nervenhaut, Beschaffenheit derselben* 74.

*Flocken der Eingeweide, Zustand derselben bey alten Personen* 88.

*Fortsatz (processus Ravii), dessen Verwachsung* 32. 50.

*Frosch, mit demselben angestellte Versuche, zum Behuf der Ursachen der Muskelcontraktionen* 181. 186.

*Fuchs, dessen Knochengebäude ist verschieden von dem des Reihers* 471.

*Galle, Bestandtheile und Bestimmung derselben* 357.

*Galvanismus, angestellte Versuche seiner Wirkung bey Nervenkrankheiten und beim Somnambulismus* 248. 254.; *dessen Wirkung auf das Gemeingefühl*

- gefühl und auf krankhafte Erscheinungen 256.  
 Wirkung desselben auf das Abgesonderte 375.
- Gasarten*, als Bestandtheil der atmosphärischen Luft 455.
- Gebärmutter*, wie sie bey alten Personen beschaffen ist 92.; deren Verknöcherung 108.
- Gedärme*, deren Zustand bey Greisen 88.
- Gefäße*, in den Knorpeln, deren Bestimmung und Nutzen 20. Beschreibung der Gefäße 95. *Farbenlose Gefäße*, Existenz derselben 364.; deren Verknöcherung 107.
- Gehirn*, Beschaffenheit desselben, beim Embryo bis zum Greisenalter 114.; wodurch seine Gestalt entwickelt werde 388. Gehirn ist das Organ innerer Sinne 406.
- Gehör*, unterscheidet den Schall auf dreifache Art 401.; zu welchem Nervenpaar dieses Sinnorgan zu rechnen 312.; wodurch die Verrichtungen des Gehörs bewirkt werden 314. 321. Mittel, wodurch der Verlust des Gehörs wieder hergestellt werden, und wodurch es verloren gehen könne 318. 321. *Gehörorgan*, Beschaffenheit desselben bey Greisen 77. *Gehörorgan* ist mit dem Gesichtsnerven verwebt 319.
- Gekrösdrüsen*, Zustand derselben bey Greisen vor und nach dem Tode 111. *Gekröse*, deren Beschaffenheit im Greisenalter 89. 110. *Gekrösflugadern*, wie sie im hohen Alter beschaffen seyen 110.
- Geruchsorgane*, deren Beschaffenheit bey Greisen 79.
- Geschlechtstheile*, männliche und weibliche, wie sie im hohen Alter beschaffen seyen 90.
- Geschmacksorgane* der Greise 79.
- Gesichtsknochen*, Verwachsung derselben im Alter 33. *Gesichtsnerve*, bewirkt wegen seiner Verzweigung mit dem Gehörorgane bey Anwendung äußerlicher Heilmittel die Wiederherstellung des Gehörs 320. *Gesichtsschmerz*, Einfluß desselben auf das Gehirn 314. Mittel zur Heilung des Gesichtsschmerzes 321.
- Gesetze und Ursachen*, wodurch die fünf Modi im Vegetationsprozesse bestimmt werden 164.



*Glas*, dessen Wirkung beim Berühren eines Sombambulen mit demselben 250. *Glaskörper*, Beschaffenheit desselben bey Greisen 76.

*Gliedmassen*, Zustand derselben bey Greisen 54.

*Grundkräfte* nach Kants Vorstellungen, eine Abhandlung von Herrn Deimann 491.

*Grundstoffe*, chemische, gegenseitige Verwandtschaft derselben 511.

*Haare*, der Greise, Beschaffenheit derselben 67. Zunahme der Haare von Kindheit an 68. Stärke derselben und Theile, an welchen sie zuerst bey Greisen ausfallen 69. *Graue Haare*, sollen ihre natürliche Farbe wieder erhalten ibid. Haare der alten Weiber um die Lippen und das Kinn 70. Die Entstehung der Haare hängt mit der Absonderung des Fettes zusammen 385.

*Halbsehen*, das, Ursache, wodurch es geschieht 306.

*Hallers* Entdeckung der Muskelzusammenziehungen 170.

*Harn*, Bestandtheile des abgedampften Harns 386.

*Hauptwurzel*, was sie sey 435.

*Haut* der Greise, Beschreibung und Beschaffenheit derselben 63. *Haut der Augen*, deren Veränderung 72. *Haut der Milz* 86. *Häute* der Harnblase 90. *Häute* der Aorta, Zustand derselben im Alter und Ursache davon 100.

*Heilkunde*, deren Verbesserung durch eine vervollkommnete Anatomie 5.

*Herz*, Beschaffenheit desselben bey Greisen 95. in den Herzen derselben werden oft knöcherne Concremente gefunden 97.; auch in den Herzen einiger Thiere sind Knochen gefunden worden 98. Mittel, wodurch das Herz zur Contraktion gereizt wird, und dessen Verbindung mit dem Oxygen 212. 217. Das Herz ist nervenlos 220. Ueber die Bildungsfehler des Herzens, eine Abhandlung von Herrn Meckel 547. *Doppelherz*, in welchen Organismen es gefunden wird 560. Abweichung des Herzens vom Normal in Rücksicht auf sein Verhältniß zum Körper 563. Beschaffenheit desselben bey Misgeburten 579. *Herzseite*, rechte, dessen

dessen Bildungsfehler 598. abweichende Bildung des Herzens 606.

*Hirnhaut*, feste, Zustand derselben bey Greisen 116.

*Hirnmarm*, Beschaffenheit desselben im hohen Alter 114. Der Einfluß auf den Verstand und Seelenkräfte junger Menschen wird durch seine Verschiedenheit bestimmt 115. *Hirnsand*, *acervulus Soemmeringii*, bey Greisen 117.

*Hohlader*, obere und untere, ihre Bestimmung für andere Organe 343.

*Hornhaut*, deren Beschaffenheit und Einfluß, welche sie bey Greisen auf die Augen haben soll 72.

*Ilügelchen*, bey Greisen um die Nasenflügel 65.

*Keim*, im organischen Wesen 541.

*Kiefer*, 6. Unterschied der zahnlosen Kiefer bey den Greisen von denen der Kinder 39. Deren Folgen und Nutzen bey zahnlosen Personen 40. Verschiedenheit der Bewegungen der Kiefer bey Greisen und jungen Menschen 42.

*Kniekehlarterien* bey Greisen 102.

*Knochen* der Greise 12. Geschichte derselben 23.; einige Knochen hängen wegen ihrer Beschaffenheit von dem Alter, Gewerbe ab 148. Weichheit der Knochen und Verwandlung derselben in Gallerte bey gewissen Krankheiten 162. Knochen der Vögel sollen zur Aufnahme der Luft geschickt seyn 478. Beschaffenheit der Knochensubstanz bey den Vögeln 479. Knochenbau der Vögel, Beschaffenheit derselben und ihre Bestimmung 481. Knochen, welche Luft enthalten, sind nicht immer mit den Lungen verbunden 483.

*Knochenmaterie* setzt sich in die Kapselbänder der Rippen ab, und Wirkung davon 51.

*Knorpel* der Greise 18. Verwandlung desselben in Knochen und dessen Eintheilung 19 50. Geschichte derselben 23. Knorpel der Rippen verwandelt sich bisweilen in Knochen 50. Schwerdtförmige Knorpel verknöchert bey Greisen 50.

*Inossen*, können an den Wurzeln wahrgenommen werden und deren verschiedene Wirkung 438.

*Inaten* in den weichen Nerven 395.

Körper,

*Körper, thierischer, dessen Veränderung und Structur* 4. *Entstehung desselben* 122. *Körperbau, dessen Veränderung seiner Beschaffenheit* 7. Was zur Fortdauer des Körpers gehöre 125. *Idioelektrisirte Körper, deren Wirkung auf den Somnambulismus* 250. 258. Der größte Theil des Körpers besteht aus Wasser 334. Vermögen des Körpers durch Reitze lebendig: Bewegungen hervorzubringen 333. Alle Theile des Körpers sind in beständiger Feuchtigkeith 366. Ist ideeller Durchgangspunkt für den thierischen Stoff 380. Gegenseitige Neigung der Körper sich in nähern und in weiten Entfernungen anzuziehen 509.

*Kopffarterien der Greise, Verschiedenheit in Rücklicht ihrer Lage* 101.

*Kopfwuerletzungen, Ursachen der hiebey entstehenden Convulsionen und Lähmungen* 322.

*Kraft, 522. Magnetische Kraft* 5. 13. *Kraftäufserung, Kraftvermögen, Begriff derselben* 525. *Organische Kräfte, Begriff und was dazu gehöre* 528. Mittel, wodurch organische Kräfte im thierischen Körper in Thätigkeit gesetzt werden können 532.

*Krankheiten, Begriff und Eintheilung derselben* 156.

*Kranzvene des Herzens* 601.

*Leben, was es sey* 529. *Thierisches Leben* 531.; worin der Hauptgrund des Lebens zu suchen 536. Ursprung, Grund und Ursache des Lebens 540. *Lebenskraft im Thier und in Pflanzen, ob sie der allgemeinen Grundkraft der Materie untergeordnet, oder eine eigene Grundkraft sey, eine Abhandlung von Herrn Deimann* 518. *Lebenskraft, worin sie bestehe* 525. 529. *Lebenserscheinung, was sie sey* 529. 535. Sie vervielfältigt sich ins Unendliche 530.; worin sie sich gründe 530. *Lebensluft, Zersetzung derselben, während des Athemholens* 200. Aufnahme derselben vom Blute beim Athemholen 208. Gewicht der mittlern Quantität der Lebensluft und Consumtion derselben 210.; woher ihr Name, und Wirkung derselben 459. *Lebensprozeß Erfordernisse zur Fortdauer desselben* 342. *Lebensturgor, Kennzeichen desselben* 336.

*Leber,*

- Leber*, Beschaffenheit derselben bey alten Personen 86.
- Leichnam*, wie er zur Anatomie beschaffen seyn sollte 10.
- Luft*, Einfluß derselben auf die Verrichtungen des Körpers 345. *Atmosphärische Luft*, Bestandtheile derselben 454. Mittel zur Reinigung der Luft in Krankenzublen 467. *Luftbehälter* bey Thieren 481. Luftbehälter sind zum Athemholen mit bestimmt, 489. Eindringen der Luft durch das hohle Armbein in die Lungen 486. *Lufttröhre*, deren Beschaffenheit bey Greisen 81.
- Lungen* der Greise, Zustand derselben 83.
- Lympe* in den Milchgängen neugebohrner Kinder und zur Zeit der Pubertät 413.
- Magen*, dessen Beschaffenheit bey Greisen 87. Soll nach dem Tode durch seinen Magenfaft aufgelöst werden 355. *Magenfaft*, worin er bestehe, und Wirkung desselben 356.
- Magnet*, Wirkung desselben beim Somnambulismus 251. 260. seine Eigenschaft hängt von der Richtung der Polarität ab 371. *Magnetismus*, *thierischer*, dessen Wirkung bey Nervenkrankheiten 231.; angestellte Versuche mit demselben beim Somnambulismus 240. Wirkung desselben in Verbindung mit dem Galvanismus 249. Dessen Wirkung auf die Sinnorgane, das Gemeingefühl und auf krankhafte Erscheinungen 256. Dessen Wirkung, wenn zwey durch Berührung mit einander verbundene Personen durch Berührung magnetisirt werden 258. Beobachtungen über thierischen Magnetismus 264.
- Malpighischer Schleim* bey Greisen, dessen Beschaffenheit 64.
- Marasmus senilis* 159.
- Mastdarm*, dessen Verschiedenheit seiner Größe 89.
- Materie*, was sie in philosophischer Hinsicht sey 494. Einnehmung des Raums durch eine bewegende Kraft 495.; ist absolut undurchdringlich 500.
- Metallreiz*, dessen bewiesene Wirkung in Nervenkrankheiten 230.

**Milchgänge**, Beschaffenheit derselben nach den verschiedenen Stufen des Alters und deren Anzahl 412.

**Milchsaft**, weißer, in demselben befinden sich undurchsichtige Kügelchen 360.

**Milz**, wie die Haut derselben bey Greisen beschaffen 86. Umwandlung des Bluts in ihr 357.

**Misgeburten**, wodurch sie entstehen sollen 580.

**Mundhöhle**, deren Bestimmung 354.

**Muschelbeine**, ob sie mit dem Oberkiefer verwachsen 34.

**Muskeln** der Greise, wie und wodurch ihre Veränderung entstehe 58. Sollen knochenartige Theile mit enthalten 60. Ursachen der Spannung bey mehreren Muskeln 60. Muskeln der Frucht und neugebohrner Kinder, Beschaffenheit derselben 160. Verwandlung der Muskeln und andere Farbe und Materie 161. Ausmessung des Muskelvolums 176. *Glissons* angestellte Versuche, den Umfang der Muskeln, zum Behuf der Ursachen der Zusammenziehung, auszumessen 177. Beschaffenheit der Flüssigkeiten während der Zusammenziehung der Muskeln 185. Ob während der Contraktion die Muskeln Blut erhalten 202. Sind mit dem Oxygenpol verwandt und Wirkung daraus 373. Muskelfasern werden durch den Faserstoff größtentheils gebildet 418. *Muskelzusammenziehung*, erste Entdeckung derselben durch Herrn Haller 170. Nächste Ursache der Contraktion 172. 341.; angestellte Versuche zum Behuf der Muskelcontraktion 177. 187. Wodurch den Muskeln die Reizbarkeit genommen und wieder gegeben werden könne 341.

**Muskelfaser**, Bestandtheile derselben 362. Erfordernisse zur Hervorbringung ihrer Bewegung 5. 9.

**Nase**, Beschaffenheit derselben bey Greisen 79: *Nasengang*, Zustand derselben bey alten Personen 79.

**Näthe des Schädels**, wodurch sie vertilgt werden und deren Folgen 26. *Verwachsung* der Näthe 27. *Näthe der Gesichtsknochen* (*harmoniae*) ob sie verwachsen 30. *Näth am Hodensack*, deren Beschaffenheit bey Greisen 91.

*Naturgesetz, Naturkraft?* 525. Unterschied des Verfahrens der Natur und des der Aerzte 433. *Natur*, gleichförmige Wirkung derselben zur Hervorbringung der Pflanzenkörper, eine Rede von Herrn Vrolik 432.

*Nerven in den Nasenhöhlen*, Struktur derselben bey Greisen 29. Beschreibung der Nerven 113. Beschaffenheit derselben 117. Die Nerven haben auf die Bewegung und Zusammenziehung des Herzens keinen Einfluß 220.; sind mit dem Hydrogenpol verwandt und Wirkung davon 373. Sympathetischer Nerve ist als ein für sich bestehendes System zu betrachten 390. Verbindung derselben mit den Muskeln 391. Empfindlichkeit der Nerven 393.; richtet sich nach der Härte derselben 393. Nerve ist das Organ der außern Sinne 406. Nervenast wurde von spätern Naturforschern und Aerzten als die Wirkung der Lebenserscheinungen gehalten 535.

*Nervenknoten*, Zustand derselben bey Greisen 119. Nervenknoten in den weichen Nerven 395. Ob Lebenskraft der Nerven zur Muskelzusammenziehung wesentlich erforderlich sey 201. *Nervemark* enthält Sauerstoff 390.

*Netz* alter Personen 89. *Netzhaut* des Auges nimmt zuerst den Gegenstand wahr 289.

*Nieren*, Beschaffenheit derselben im Greisenalter 90.

*Oberhaut*, Zustand derselben bey Greisen 64.

*Organe des Kopfs*, im hohen Alter 70. Der Wechsel, die Ruhe und Thätigkeit derselben wird durch die Vegetation bewirkt 154.

*Organisation* eines lebenden Wesens 528.

*Palmbaum*, worin der Stamm desselben bestche 435.

*Paukenfell*, Beschaffenheit desselben bey Greisen 78.

*Pflanzen*, deren Metamorphosen durch den Vegetationsprozeß 163. *Pflanzenkörper*, durch die Natur erzeugte 432. *Pflanzenleben*, worin es bestehe 531. Es beruht mit dem Thierleben auf einerley vegetativer Kraft 388. *Pflanzenreich*, wesentliche Bestandtheile desselben 535.

*Poren*, organische, 365.

*Recen-*

**Recension**, über Hoffbauers Untersuchung von den Krankheiten der Seele 222. Der empirischen menschlichen Physiologie 323. De mammarum physiologia 409.

**Reiher**, dessen Knochenbau ist verschieden von dem des Fuchses 471.

**Reiz**, positiver und negativer 204. Wodurch Reiz hervorgebracht werden könne 337.

**Respiration**, Wirkung beim Mangel derselben oder in verdorbener Luft 345.

**Ribben** der vierfüßigen Thiere, Unterschied in Ansehung ihrer Richtung, Lage, Bestimmung von den der Vögel 474.

**Ringknorpel**, dessen Beschaffenheit bey Greisen 81.

**Ringel** der Muterscheide, Beschaffenheit derselben im hohen Alter 92.

**Röhrknochen**, über den Nutzen derselben bey Vögeln, eine Untersuchung von Herrn Vrolik 469.

**Rückenmark**, Beschaffenheit desselben bey Greisen 117.

**Rückgrat** 44. Wirkung wegen der zwischen dem Wirbelbeine dünner gewordenen Knorpel 46.

**Runzeln** des Gesichts bey Greisen, deren Richtung 64.

**Saamenbläschen**, Beschaffenheit derselben im hohen männlichen Alter 91.

**Säfte** des thierischen Körpers, Wechsel und Wirkung derselben durch die Gerinnung 121. Die normale Mischung derselben beruht auf einem bestimmten Verhältnisse der Bestandtheile 376.

**Sauerstoff**, ob selbiger während der Respiration ins Blut gehe? 205. Aufnahme des Sauerstoffs bey der Ausbildung thierischer Substanzen 210. **Sauerstoffluft** dient zur Ernährung der Flamme und zur Unterhaltung des Athemholens 456. Ist zur Erhaltung des Lebens erforderlich 459.

**Saugadern**, **Saugauerdrüsen**, welchen Veränderungen sie im Greisenalter unterworfen, und Zustand derselben überhaupt 109.

**Schädelknochen**, Beschaffenheit derselben bey Greisen und deren Geschichte 23. Gewicht, Umfang, Durchmesser und Höhe des Schädels nach den verschiedenen Stufen des Alters 24.

**Scheidhaut der Hoden**, deren Zustand beim Greise 91.

*Schei-*

- Scheitelbeine*, Beschaffenheit derselben im hohen Alter 23.
- Schenkelarterien* der Greise 101. *Schenkelbein* wird bey diesen in seiner Richtung durch den Gang verändert 56. *Schenkelknochen* des Kindes ist verschieden von dem des Erwachsenen 148.
- Schilddrüse*, Bestimmung des von ihr zu ergießenden Bluts 344.
- Schildknorpel*, Beschaffenheit desselben bey Greisen 87.
- Schlaf*, ist nur eine niedere Stufe des Lebens 279.
- Schlagaderblut*, Wirkung und Farbe desselben 458.
- Schleimbeutel der Sehnen* im Greisenalter 63. *Schleimhäutchen*, deren Beschaffenheit im hohen Alter 116. *Schleimbeutel der Sehnen* 63.
- Schlüsselbein*, fehlt einigen vierfüßigen Thieren 473.
- Schmierhöhlen*, Beschaffenheit derselben im Alter, und Wirkung daraus 65.
- Schöpfknorpel*, Beschaffenheit derselben bey Greisen 81.
- Schulterblatt*, Zustand desselben bey Greisen 55.
- Schwanzbein*, verwachsen mit dem Kreuzbeine 48.
- Schwerkraft*, was die Naturforscher darunter verstehen 510.
- Seele*, was sie sey und Sitz derselben 405. Durch deren Thätigkeit wird das Sehen bewirkt 297.
- Sehen*, das, Erforderniß zur richtigen Empfindung desselben 292. Wird durch eine Seelenhandlung bewirkt 297.
- Sehnerven*, ob Decussation derselben angenommen werden könne 286.
- Sehnen*, sollen sich bey zunehmendem Alter verlängern und vermehren 61. Woher sie entstehen 61. Deren Veränderung 62. *Schleimbeutel der Nerven* 63.
- Sensibilität*, außerordentlich erhöhte 225.
- Sesamknöchelchen*, bey welchen Menschen sie gewöhnlich sind 57. 62.
- Sinne*, deren Selbstständigkeit in Hinsicht auf den Körper und werden in ihrem Empfindungsvermögen auch bey kleinen Veränderungen des Körpers nicht gestört 396. *Sinnempfindung*, Erfordernisse zur Hervorbringung derselben 310. *Sinnesverrichtung*, erforderliche Bedingungen hiezu. 312.



*Skelete*, des Menschen, im hohen Alter 12. Untersuchung derselben in Hinsicht ihrer Veränderung nach dem verschiedenen Alter 17.

*Somnambulismus*, Schilderung seines Zustandes bey einer Somnambule 232. Charakteristik der allgemeinen Erscheinungen 234. Beobachtungen über thierischen Magnetismus und Somnambulismus 264.

*Speicheldrüsen*, deren Beschaffenheit bey Greisen 80. *Staar*, schwarzer, worin derselbe bestehe 301. Ursache, wenn er beide Augen befällt 302.

*Stickstoff* ist das Princip der Irritabilität 210.

*Stirnnath*, Verwachsung derselben 27.

*Stoff*, thierischer, Bestandtheile desselben 330. Veränderung seiner Gestalt bey Zufetzung anderer Substanzen 331. Zersetzung des Wassers in andere Stoffe 332.; was durch den Stoff gebildet wird 122.; ist im Thiere mannichfaltigen Veränderungen unterworfen 123. Natur, Art und Zweck dieser Veränderung ist unbekannt 124.

*Substanz*, schwammige, des Brustbeins, verwandelt sich oft in knöcherne 50.

*Taubheit*, (cophosis) Entstehung derselben und Mittel zur Wiederherstellung des Gehörs 318.

*Thierleben*, beruht mit dem Pflanzenleben auf einerley vegetativer Kraft 388.

*Thränenwege* bey Greisen 70.

*Tod*, natürlicher, Eintritt desselben 338.

*Tulpenzwiebel*, wird durch den aus ihr hervorgehenden Blumenstengel und die neuen Zwiebelchen verzehrt 449.

*Urin*, Beschaffenheit desselben in der Osteosarcolis 162.

*Ursachen und Gesetze*, durch welche die fünf Modi des Vegetationsprozesses bestimmt werden 164.

*Vegetation*, Entstehung und Wirkung derselben vor und nach dem Tode 120. Erfordernisse zur Vegetation 122. Wechsel der Ruhe und Thätigkeit in den Organen wird durch die Vegetation bewirkt 154. Arten der Vegetation und Grad ihrer Thätigkeit 154. Vegetationsprozess, worin er bestehe 120.

*Arch. f. d. Phys. VI. B. III. Heft.*

R r

Wir.

- Wirkung desselben 124. Dessen Erforderniß 125.  
 Modi desselben und Wirkung des ersten modi 128.;  
 beschleunigt das Wachsthum zuweilen auf eine un-  
 gewöhnliche Art 129.; zur Reproduction des Thier-  
 und Pflanzenreichs bedient sich die Natur des er-  
 sten modus der Vegetation 130. Wirkung dieses  
 modi im kranken Zustande 133. Wirkung des  
 zweiten mod. d. Veget. 135. 140. Gegenseitige  
 Wirkungen der beiden Factoren in dem dritten  
 modo des Vegetationsprozesses 142. 143. Be-  
 weise durch Thatfachen für die Existenz dieses  
 Vegetationsprozesses 144. Wirksamkeit dieses  
 modi auf die weichen Theile 149. Bestimmung  
 des vierten modi 150. Verrichtungen des fünften  
 modi 158. Wirkungen desselben 160. Gesetze  
 und Ursachen, wodurch die 5 modi dieses Pro-  
 zesses bestimmt werden 164.  
*Verknöcherung* der Luftröhre 82.; der Gefäße 107.  
 Entstehung der Verknöcherung 105.  
*Venelsche Apparat*, dessen Wirkung 148.  
*Venen*, deren Zustand im hohen Alter 107. Deren  
 Verknöcherung 108. *Venenblut*, Ursache seiner  
 Farbe und Erfordernisse, wenn es wirksam seyn  
 soll 457.  
*Verwandtschaftskräfte* der chemischen Grundstoffe,  
 Wirkung derselben 538. 545.  
*Vitriolölhl*, dessen Empfänglichkeit für Wärmestoff 462.  
*Vorhandenseyn in einem Raume*, was es sey 496.  
*Vorsteherdüse*, Beschaffenheit derselben 91.  
*Wärme*, ist ein Stimulus für die irritable Fiber 216.  
 Wärme des Körpers, worin die Zunahme desselben  
 bestehe und Wirkung derselben 350. 464. Entste-  
 hung der thierischen Wärme 352. 464. *Wärmes-  
 toff*, verhältnißmäßige Verbreitung in andere be-  
 nachbarte Körper 460.  
*Warzen*, der Mutterscheide, Beschaffenheit derselben  
 im hohen Alter 92. Warzen der Brüste 110.  
*Wasser*, welches in den Hirnhöhlen eines Greises ge-  
 funden worden 115. *Magnetisirtes Wasser*, dessen  
 Wirkung beim Genuß im Somnambulismus 252.  
 Ver-

- Verwandlung desselben in Dampf 455. Empfänglichkeit desselben für Wärmestoff 462.
- Wirbelbein*, deren Beschaffenheit bey Greisen 45.; deren Verwachsung mit dem Schwanzbeine 48.
- Wurzel*, was sie sey 435. Ihr Wachsthum steht mit dem Stamme in gleichem Verhältnisse 437. Unterschied der Wurzeln von den Stängeln über der Erde 439.
- Zähne*, alter Personen, Beschaffenheit der Gefäße und Kanäle der Zähne 34. Abnutzung der Zähne 35. Wirkung der neuen Masse in den Zahnhöhlen 36. Ursachen des Ausfallens der Zähne 37. Beobachtungen des Zahnens alter Personen 38. Einfluss, welchen der Verlust der Zähne auf die Sprache hat 43. Zustand der Zähne bey gewissen Krankheiten 162.
- Zehenglieder*, verknöchern häufig bey Greisen, oft auch bey jungen Menschen 57.
- Zellen* des Zitzenfortsatzes, deren Verwachsung und Verschwindung 31. *Zellgewebe*, dessen Wirkung und Beschaffenheit bey Greisen 66. *Zellstoff*, Beschaffenheit und Bestimmung desselben 369.
- Zergliederung* des menschl. Körpers; eine Abhandl. von Herrn Seiler 1. deren Ausbildung 2.
- Zunge*, deren Beschaffenheit bey Greisen 79.
- Zungenbein*, verknöchern oft im Alter 44.
- Zwerchmuskel*, die fortwährende Bewegung desselben ist eine wesentl. Erforderniß zum Athemholen bey Säugthieren 477.
- Zwiebeln*, erzeugen sich in den Winkeln der Blätter und bisweilen zwischen den Blumen 443. Erste und gewöhnliche Zwiebelerzeugung 444. Zwiebelgewächse können eigentlich nicht zu den Wurzeln gezählt werden 439. Bestandtheile der Zwiebeln 440. Art ihrer Fortpflanzung 441.

1. The first part of the document is a letter from the President of the United States to the Congress, dated January 1, 1801. It contains a report on the state of the Union and the progress of the government during the year 1800.

2. The second part of the document is a report from the Secretary of the Treasury, dated January 1, 1801. It contains a detailed account of the financial state of the government and the measures taken to improve the public credit.

3. The third part of the document is a report from the Secretary of the Navy, dated January 1, 1801. It contains a detailed account of the naval operations and the state of the fleet during the year 1800.

4. The fourth part of the document is a report from the Secretary of the War, dated January 1, 1801. It contains a detailed account of the military operations and the state of the army during the year 1800.

5. The fifth part of the document is a report from the Secretary of the Interior, dated January 1, 1801. It contains a detailed account of the land and mineral resources of the United States and the measures taken to develop them.







